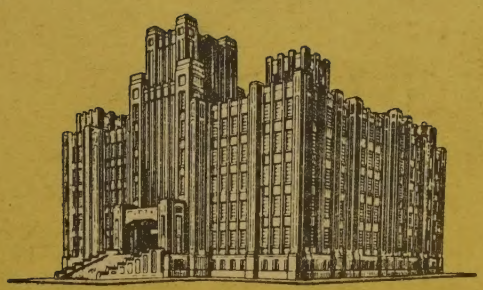
Vol. 19 1949-50

# ARQUIVOS

DO

# INSTITUTO BIOLOGICO

• Departamento de Defesa Sanitária da Agricultura •



SECRETARIA DA AGRICULTURA
SÃO PAULO
BRASIL

11 OUT. 1950

*Os Arquivos do Instituto Biologico aparecem sob a forma de artigos separados publicados à medida de sua apresentação, os quais anualmente são reunidos em um volume, que pode ser adquirido por permuta ou compra pelo preço marcado na capa.*

*Os artigos separados, impressos em numero limitado, são obtidos apenas por permuta.*

*Toda correspondencia referente aos Arquivos deve ser dirigida ao Diretor Geral do Instituto Biologico, (Departamento de Defesa Sanitária da Agricultura) Caixa postal 119-A, São Paulo, Brasil.*

---

*Diretor Geral: A. A. Bitancourt*

---

*The "Arquivos do Instituto Biologico" appear in the form of separate articles published as they are presented, and are annually united in one volume, which may be acquired by exchange or purchase at the price indicated on the cover.*

*The separate articles, a limited number of which is printed, may be obtained by exchange.*

*All correspondence referring to the "Arquivos" should be addressed to - Diretor Geral do Instituto Biologico, P. O. Box 119-A - São Paulo, Brazil.*

PREÇO DESTE NUMERO CR$ 50,00

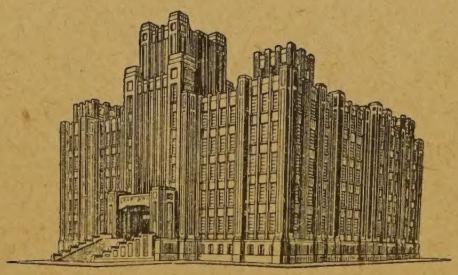
Vol. 19 1949-50

# ARQUIVOS

DO

# INSTITUTO BIOLOGICO

• Departamento de Defesa Sanitária da Agricultura •



SECRETARIA DA AGRICULTURA
SÃO PAULO
BRASIL

# SUMÁRIO


Pags.

1. **Rocha e Silva, M.** — AUTOFARMACOLOGIA E VENENOS ANIMAIS — Com 10 figuras no texto.
*Auto-Pharmacology and Animal Venoms* . . . . . 1-22

2. **Nobrega, P.** e **A. S. Reis** — PREPARAÇÃO DE VACINA CONTRA A BOUBA AVIÁRIA COM VÍRUS DE POMBO PURIFICADO PELA PENICILINA E CULTIVADO NA CAVIDADE CÓRIO-ALANTÓIDE DE EMBRIÃO DE PINTO.
*Preparation of Fowl Pox Vaccine with Pigeon Virus purified by Penicillin and cultivated in the Chorio-Allantoic Cavity of the Chick Embryo* . . . . . 23-29

3. **Speer, Margarete** — OBSERVAÇÕES RELATIVAS À BIOLOGIA DO "BICHO MINEIRO DAS FÔLHAS DO CAFEEIRO", PERILEUCOPTERA COFFEELLA (GUÉRIN-MÉNEVILLE) (LEPIDOPTERA-BUCCOLATRICIDAE).
*Observations on the Biology of "Perileucoptera coffeella* (GUÉRIN-MÉNEVILLE)", *(Lepidoptera-Buccolatricidae)* . . . . . 31-47

4. **Souza, D. A.** e **F. A. Machado** — A AÇÃO DEFLOCULANTE DE DIVERSAS SUBSTÂNCIAS SÔBRE O ARSENIATO DE CHUMBO EM SUSPENSÃO NA ÁGUA — Com 10 figuras no texto.
*Dispersing Action of Many Substances on Lead Arsenate in Water* . . . . . 49-56

5. **Fonseca, J. P. da** — EXPERIÊNCIAS DE COMBATE QUÍMICO A CUPINS SUBTERRÂNEOS NO HORTO FLORESTAL DE GUARANI — Com 2 figuras no texto e estampas 1-4.
*On the Chemical Control of Underground Termites* . . . . 57-84

6. **Guida, V. O.** — IDENTIFICAÇÃO SOROLÓGICA DE LEPTOSPIRAS E PESQUISA DE ANTICORPOS EM RATOS (R. NORVEGICUS) CAPTURADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO — Com 1 figura no texto.
*Sorological Identification of Leptospirae and research of Antibodies in Rats (Rattus norvegicus) from the City of São Paulo, Brazil* . . . . . 85-92

7. **Bitancourt, A. A.** e **Anna E. Jenkins** — ESTUDOS SÔBRE AS MIRIANGIALES. I. DEZ NOVAS ESPÉCIES DE ELSINOACEAS DESCOBERTAS NO BRASIL — Estampas 5-7.
*Studies in the Myriangiales. I. Ten New Species of Elsinoaceae discovered in Brazil* . . . . . 93-110


(CONTINUA)

Pags.

8. **Fonseca, J. P. da** — CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DOS MEMBRACÍDEOS NEOTRÓPICOS (V) — Estampa 8.
*Contribution to the Knowledge of the Neotropical Membracidae (V).* . . . . . 111-116

9. **Silberschmidt, K.** e **A. C. Andrade** — ANOMALIAS NO DESENVOLVIMENTO E NA PRODUÇÃO DE TOMATEIROS, CAUSADAS POR NUTRIÇÃO INADEQUADA — Estampas 9-10.
*Anomalies in the Development and Production of Tomato Plants, caused by Inadequate Nutrition* . . . . . 117-148

10. **Guida, V. O.** — ESTUDOS SÔBRE A LEPTOSPIROSE CANINA. IV. PESQUISAS SÔBRE OS CARACTÉRES ANTIGÊNICOS DE UMA CEPA ISOLADA DE CÃO — Com 1 figura no texto.
*Studies on Canine Leptospirosis. IV. Researches on the Antigenic Characters of a Strain Isolated from Dog* . . . . . 149-152

11. **Carneiro, V.** — ESTUDOS SÔBRE A DOENÇA DE AUJESZKY NO BRASIL — Com 2 figuras no texto e estampas 11-12.
*Studies on Aujeszky's Disease in Brazil* . . . . . 153-174

12. **Arruda, S. C.** e **H. C. Arruda** — COMPORTAMENTO E PRODUÇÃO DA MUDA SÃ DA VARIEDADE CO. 290, NO ESTADO DE S. PAULO — Com 10 figuras no texto.
*The Behaviour and Production of the Selected Seed-Cane of the Co. 290 Variety in the State of S. Paulo* . . . . . 175-201

13. **Guida, V. O.** e **J. Franco do Amaral** — TÉCNICA DE CONSERVAÇÃO DE FUNGOS EM AREIA ESTERIL.
*Technique for the Preservation of Fungi in Sterile Sand* . . 203-206

14. **Lepage, H. S.** e **O. Giannotti** — ENSAIOS COM INSETICIDAS ORGÂNICOS MODERNOS E SEU EFEITO SÔBRE AS PRAGAS DO ALGODOEIRO — Com 1 figura no texto.
*Experiments with Modern Organic Insecticides and their Effect on the Cotton Pests* . . . . . 207-215

15. **Pereira, C.** e **M. P. de Castro** — REVISÃO DA SUBFAMILIA "PTILONYSSINAE CASTRO, 1948" (ACARI MESOSTIGMATA: RHINONYSSIDAE VITZ.), COM A DESCRIÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES NOVAS — Com 30 figuras no texto.
*Revision of the Subfamily PTILONYSSINAE, and Description of some New Species* . . . . . 217-235

16. **Hempel, Adolph** — ESTUDO DA ALIMENTAÇÃO NATURAL DE AVES SILVESTRES DO BRASIL.
*A Study of the Natural Food of Wild Birds of Brazil* . . 237-268

(CONTINUA)

Pags.

17. **Araujo, R. L.** — CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DE "POLYBIA PUNCTATA BUYSSON, 1908" (HYM.-VESPIDAE) — Com 3 figuras no texto e estampas 13-14.
*Contribution of the Knowledge of "Polybia punctata* BUYSSON, *1908" (Hym.-Vespidae)* . . . . . 269-274

18. **Pereira, C., M. J. Melo** e **M. P. de Castro** — REAÇÃO TISSULAR ÀS LARVAS DE "HABRONEMA MUSCAE (CARTER)" NO DECORRER DE UMA ESPONJA EXPERIMENTAL EM CAVALO — Com 1 figura no texto e estampas 15-16.
*Tissular Reaction to the Larvae of "Habronema muscae* (CARTER)" *during an experimental "Summer sore" in a Horse* . . 275-282

19. **Amaral, S. Franco do** — ENSAIO DE CAMPO COM HEXACLOROCICLOEXANO, DICLORO-DIFENIL-TRICLOROETANO E TIOFOSFATO DE DIETILA PARANITROFENILA PARA CONTRÔLE DOS INSETOS DA PLANTA DO ARROZ — Com 3 figuras no texto e estampas 17-19.
*Field Experiment with Benzene Hexachloride (BHC), Dichloro-Diphenyltrichloroethane (DDT) and Diethyl-Paranitrophenyl-Thiophosphate (RB) for the Control of Rice Plant Insects* . 283-298

20. **Lepage, H. S.** e **O. Giannotti** — ATIVIDADE DE ALGUNS INSETICIDAS MODERNOS SÔBRE A BROCA DO CAFÉ — "HYPOTHENEMUS HAMPEI (FERRARI)" — Com 2 figuras no texto e estampa 20.
*The Toxic Activity of some Modern Insecticides against the Coffee Borer "Hypothenemus hampei* (FERRARI)" . . . . 299-308

21. **Penha, A. M.** e **M. D'Apice** — CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA ENTERITE INFECCIOSA DOS BEZERROS. II. EXPERIÊNCIAS DE VACINAÇÃO E MECANISMO DE TRANSMISSÃO DA IMUNIDADE DA VACA AO BEZERRO.
*Studies on Infectious Diarrhea of Calves. II. Experiments on Vaccination and Transmission of Maternal Immunity from the Cow to the New Born Calf* . . . . . 309-324

22. **Autuori, M.** — CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA SAÚVA (ATTA spp. — HYMENOPTERA-FORMICIDAE). V — NÚMERO DE FORMAS ALADAS E REDUÇÃO DOS SAUVEIROS INICIAIS.
*Contribution to the Knowledge of the "Saúva" (Atta spp. — Hymenoptera-Formicidae). V — Number of Sexuate Individuals and Reduction of the Number of the Incipient Nests* . 325-331

Vol. 19 — Art. 1 Julho de 1949

# AUTOFARMACOLOGIA E VENENOS ANIMAIS

POR

M. Rocha e Silva

Do Instituto Biológico de São Paulo

Com 10 figuras no texto

No estudo dos venenos animais e toxinas bacterianas podem-se seguir dois caminhos bem distintos. A atenção do pesquisador pode ser dirigida para a natureza química do próprio veneno. Nesse caso, os processos habituais de fracionamento químico serão aplicados com o objetivo de se obterem frações dotadas de atividade crescente ou cada vez mais específica. Foi seguindo êsse caminho que se pôde isolar do veneno de *Crotalus t. terrificus*, uma neurotoxina cristalizavel — a crotoxina — dotada de potente atividade enzimática na transformação da lecitina em lisocitina (35). Trabalhos de fracionamento levaram ainda à purificação parcial do poder coagulante dos venenos de *Bothrops* (19). O segundo caminho consiste em estudar a natureza dos princípios farmacológicos que existem normalmente ancorados nos tecidos e células vivas. Sob a ação, possivelmente enzimática, dos venenos e toxinas, tais substâncias ativas tissulares são mobilizadas, indo produzir os seus efeitos farmacológicos típicos. E' êsse segundo aspecto da farmacologia dos venenos animais que será estudado no presente trabalho.

Em 1933, sir HENRY H. DALE (8) introduziu o têrmo autofarmacologia para designar fenômenos farmacodinâmicos que ocorrem quando certos venenos ou toxinas são introduzidos no organismo. De acôrdo com a idéia fundamental contida na noção de autofarmacologia, o agente último da ação tóxica ou farmacológica do veneno não é o veneno mesmo, mas encontra-se prèformado no organismo, pronto para ser libertado sob a ação do veneno ou da toxina introduzidos por via endovenosa. Tais princípios ativos celulares foram estudados desde há quase meio século sob a designação geral de extratos de orgãos (17). Na maioria dos casos, tais extratos de orgãos possuem ação predominantemente hipotensora; mas só lentamente foi possível isolar, de material tão complexo, princípios de atividade uniforme, identificando-se uns com substâncias químicas bem definidas e tendo sido outros designados, provisóriamente, como fatores, de natureza química mais ou menos incerta. Entre os primeiros, mencionaremos a histamina, a adenosina, a colina e derivados; e entre os outros, a calicreina, extraida de cistos pancreáticos (16); a chamada substância de ação lenta *(slow reacting substance)* de FELDBERG e KELLAWAY (14); a substância-P de EULER e GADDUM (13); um princípio hipotensor e estimulante da musculatura lisa, isolado por MAJOR e WEBER (21) do sistema nervoso central; a trombocitina ou SMC, dois fatores possivelmente idênticos, isolados de suspensões de plaquêtas por REID e colaboradores (24) e por ZUCKER (39), respectivamente; a bradicinina,

recentemente identificada em nosso laboratório (30) e que será objeto de muitas das experiências descritas neste trabalho. Entre os princípios ativos tissulares, de ação hipertensora, podemos citar a epinefrina; a tiramina; a triptamina; a pitressina do lóbulo posterior da hipófise; a hipertensina, princípio de natureza polipeptídica, liberado do plasma pela incubação com a renina (3); a pepsitensina, análoga à anterior e liberada do plasma pela incubação com a pepsina (6). Tais fatores e princípios definidos constituem o material mobilizado no organismo, durante os chamados fenômenos autofarmacológicos, desencadeados pela injeção dos venenos de cobra, de toxinas bacterianas ou de certos enzimas, como tripsina, papaina ou renina.

A importância de estudos dessa natureza realizados com venenos de cobra, de abelha e toxinas bacterianas, ultrapassa certamente o campo puramente toxicológico. Realmente, muitos dos nossos conhecimentos sôbre a etiopatogenia do choque em geral e, em particular, do choque anafilático e de fenômenos de alergia humana, originaram-se de trabalhos realizados com os venenos acima mencionados. Desde os primeiros tempos da anafilaxia, a atenção dos investigadores (1) foi voltada para a profunda analogia existente entre o choque anafilático e o choque produzido pelos venenos de cobra. Queremos ainda mencionar as experiências realizadas com um fermento proteolítico típico, a tripsina (26), que realiza um quadro de choque — choque tríptico — que apresenta muitos dos sintomas característicos do choque anafilático e também muitos dos sintomas desencadeados pela injeção de venenos do gênero *Bothrops*, dotados de forte atividade proteolítica. Ora, a tripsina, da mesma forma que os venenos do gênero *Bothrops* contrái a musculatura lisa em geral, produz coagulação sanguínea, tornando o sangue subsequèntemente incoagulavel e, finalmente, libera alguns dos princípios farmacológicos existentes nos tecidos animais e no meio circulante, como histamina (25), adenosina (36) e bradicinina (30).

No grupo dos fenômenos mórbidos produzidos pelos venenos animais, pela tripsina, e no choque anafilático, ocupam posição de relevo os que estão relacionados com a coagulação do sangue. Sob muitos aspectos, os fenômenos de aumento e diminuição da coagulabilidade do sangue, e que ocorrem durante tais choques, constituem fenômenos autofarmacológicos, no mesmo sentido em que o são os produzidos pela liberação das substâncias ativas tissulares. E' fato que os venenos de algumas serpentes, como as do gênero *Bothrops*, podem agir diretamente sôbre o fibrinógeno, transformando-o em fibrina (10). A maioria dos venenos, entretanto, inclusive os do gênero *Bothrops*, agem também, e, sobretudo, por mecanismo indireto, liberando agentes tromboplásticos normalmente existentes, sob forma inativa, no plasma circulante, de maneira análoga ao que foi descrito para o caso da tripsina (15). A incoagulabilidade sanguínea observada no choque anafilático e, possivelmente, em algumas das fases de outros choques, como os produzidos pela tripsina e venenos animais, decorre da liberação de heparina do fígado para o sangue circulante (23, 28) e constitue, portanto, fenômeno tipicamente autofarmacológico.

## MATERIAL E MÉTODOS

As condições das experiências abaixo descritas são aproximadamente as mesmas das descritas em trabalho anterior (30). A câmara de músculo liso, montada em aparelho de Dale, tinha a capacidade de 6 a 7 cc., depois da introdução do fragmento de íleo de cobaia. Esta última era sacrificada por um golpe na nuca e o fragmento de íleo, retirado depois de exsanguinação do animal, era

cuidadosamente lavado por uma corrente de Tyrode aquecido (a 38°), através da luz do intestino. O intestino de cobaia reage de maneira quantitativa à bradicinina, de maneira que todos os ensaios de preparação e purificação desta substância tiveram por base o seu efeito estimulante sôbre o íleo de cobaia. Como não dispômos ainda de material químicamente puro, preferimos usar, como padrão, para as dosagens, uma amostra de bradicinina bruta, perfeitamente homogenizada *(Pool I)** e preparada de acôrdo com a técnica descrita anteriormente (30). A "bradicinina purificada", usada no presente trabalho, foi preparada por sucessivas extrações com ácido acético glacial e precipitação com 8 volumes de eter etílico, como foi também descrito anteriormente (28).

Os venenos de *Bothrops atrox* e *B. jararaca* foram postos à nossa disposição pela Diretoria do Instituto Butantan, do estoque de veneno destinado ao preparo de soros antiofídicos. Os venenos de *Naja naja* e *Denisonia superba* foram doados pelo Prof. C. H. KELLAWAY, da *Wellcome Research Foundation*, de Londres. A tripsina cistalina usada foi a preparação comercial do *Worthington Biochemical Laboratory*, Freehold, New Jersey, U. S. A. Para testar a sensibilidade do intestino foi sempre usado o diclorhidrato de histamina, em solução a 1: 2 ou 1: 5 milhões, calculada em concentração da base livre. O benadryl foi-nos enviado pelo Dr. G. RIEVESCHL, dos Laboratórios de Parke, Davis Co., Detroit, U. S. A.; a pyribenzamina foi cedida pelo Dr. R. L. MEYER, da *Ciba Pharmaceutical Products, Inc.* Summit, New Jersey, U. S. A., e o neo-antergan, pelo Dr. R. THROWERS, do *May and Baker Ltd.*, Dagenham, Essex, Inglaterra. A todos endereçamos os nossos agradecimentos.

As experiências com a bradicinina foram realizadas em colaboração com o Dr. WILSON T. BERALDO; as experiências de choque pelo veneno de *B. jararaca* em cães, mencionadas na discussão, foram realizadas em colaboração com os Drs. G. ROSENFELD e W. T. BERALDO. A parte técnica do trabalho teve a ajuda do Sr. JAYME FERRAZ.

## RESULTADOS

Intestino isolado de cobaia. Quando o veneno de qualquer uma das espécies de cobra mencionadas neste trabalho *(Naja naja, Denisonia superba, Crotalus t. terrificus, Bothrops atrox* e *Bothrops jararaca)* é introduzido no banho contendo um fragmento de intestino isolado de cobaia, produz neste enérgica contração, a qual resiste a numerosas lavagens com novo Tyrode (fig. 1). Uma segunda adição de veneno produz efeito menor e, finalmente, uma terceira ou quarta adição encontra o musculo completamente dessensibilizado. Êsse fenômeno, estudado por numerosos pesquisadores (14, 18, 38), pode ser também observado pela adição de tripsina ao banho (25) ou na chamada anafilaxia *in vitro* (7, 34). Bem interpretado êsse fenômeno constitúe a melhor definição da auto-farmacologia. O veneno não é a causa direta do efeito farmacológico observado, mas age pela sua capacidade de liberar princípios ativos existentes na musculatura lisa, os quais constituem a causa última do efeito obser-

(*) O *Pool I*, usado como padrão nas experiências referidas neste trabalho, tinha aproximadamente 2 vêzes a potência da Brady I, usada como padrão nas experiências descritas em 30.

vado. A dessensibilização que se observa depois de duas ou três adições do veneno será então a conseqüência da exhaustão do princípio liberado pelo veneno. No caso da anafilaxia *in vitro,* outro fator certamente interviria, a saber, o esgotamento do estoque de anticorpo existente, ligado às células da musculatura lisa. Como a simples combinação antígeno-anticorpo não é suficiente para excitar a fibra muscular, sempre se admitiu que a essa primeira fase do fenômeno segue-se a segunda, da liberação de substâncias ativas tissulares, entre as quais a histamina tem papel preponderante. No caso dos venenos animais e da tripsina, a ação enzimática direta seria suficiente para explicar a liberação das substâncias ativas tissulares, ao passo que, no caso da anafilaxia, um processo de ativação dos fermentos proteolíticos tissulares foi sugerido (27).

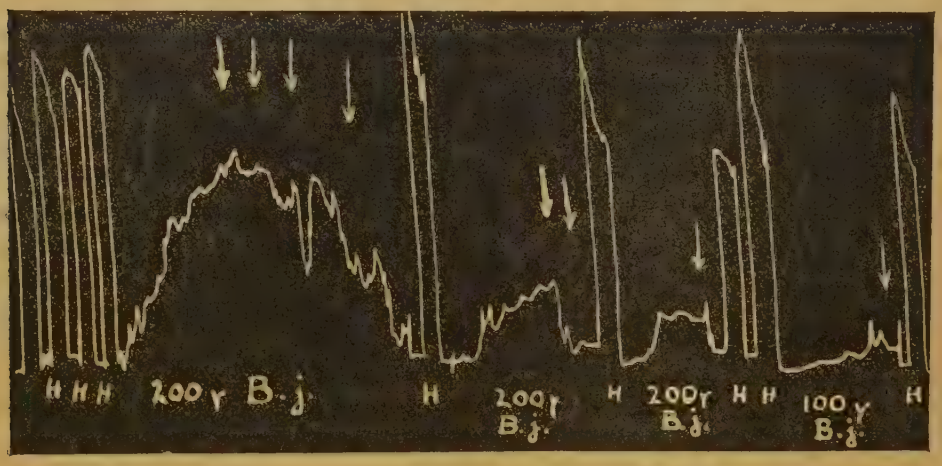



Fig. 1 — Efeito do veneno de *B. jararaca* no ileo de cobaia. Depois de três adições de 200 γ do veneno, o musculo se torna dessensibilizado. H = 0,3 cc de histamina 1:2 milhões.

O estudo do mecanismo íntimo dos fenômenos autofarmacológicos e, especialmente, das substâncias ativas tissulares, postas em jogo pela liberação de suas ligações com os componentes dos tecidos ou das células, tem sido feito pelo emprego de diferentes técnicas e métodos experimentais. Entre esses métodos citamos o da perfusão do pulmão de cobaia, usado em 1932 por BARTOSCH, FELDBERG e NAGEL (2), o da perfusão de diversos orgãos de diferentes espécies animais, usado por FELDBERG e colaboradores (14), o da ação *in vitro* do antígeno sôbre fragmentos de intestino isolado (32) e outros órgãos também isolados (37). A demonstração que apresentamos a seguir é apenas uma variante da que foi usada por outros investigadores, mas tem a vantagem de ser óbvia e de prestar-se para demonstração. A

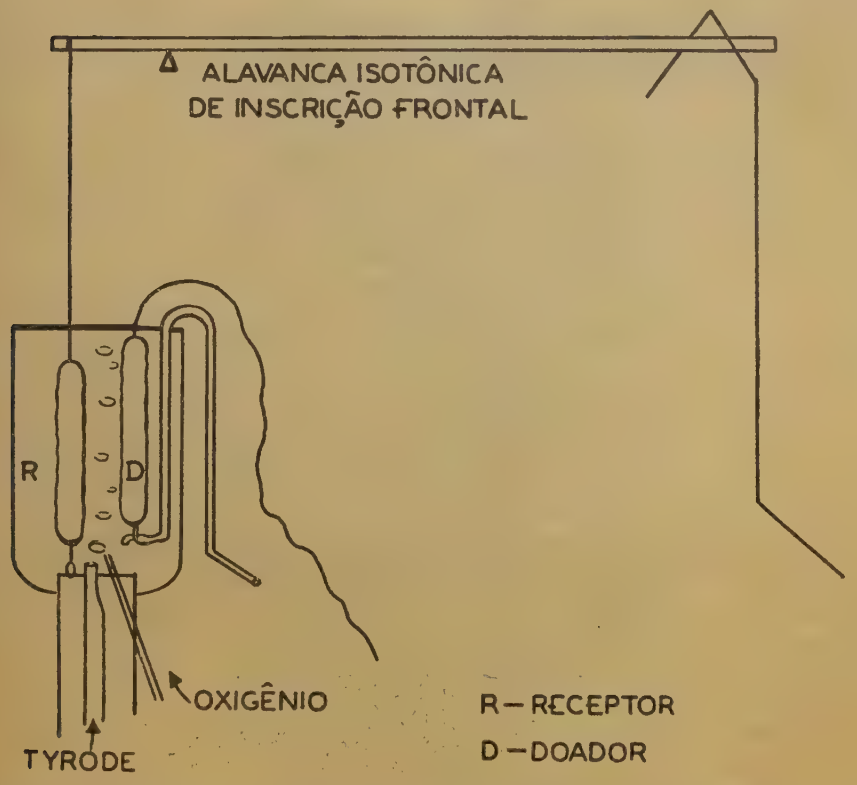



Fig. 2 — Dispositivo para demonstrar a difusão de um princípio estimulante da musculatura lisa quando o veneno é posto em contacto com um fragmento de ileo de cobaia. R = "Receptor", fragmento de ileo preso à alavanca inscritora. Depois de dessensibilização do "receptor", o fragmento "doador" (=D) é introduzido no banho, sem nenhuma conexão com o cilindro.

figura 2 mostra o dispositivo simples usado na experiência a ser descrita a seguir. Depois de dessensibilizado ao veneno, ou ao antígeno (se se trata de orgão retirado de um animal prèviamente sensibilizado ao soro de cavalo ou à ovo-albumina), o músculo não mais reage à adição de qualquer dose dêste último e, portanto, pode constituir excelente material para demonstração da liberação de substâncias estimulantes da musculatura lisa. Se, ao mesmo banho contendo o fragmento dessensibilizado (receptor) introduzirmos um novo fragmento de intestino (doador), sem qualquer conexão com a alavanca de inscrição, veremos que, pela adição de veneno e, depois de um tempo de latência prolongado, o fragmento "receptor" (dessensibilizado) vai contrair-se lentamente, indicando a difusão de princípio estimulante, do fragmento "doador" para o "receptor" (fig. 3). Uma segunda dose de veneno produzirá efeito menor e, finalmente, uma terceira ou quarta adição não mais produzirá qualquer efeito, indicando que o segundo fragmento ("doador") foi também dessensibilizado.

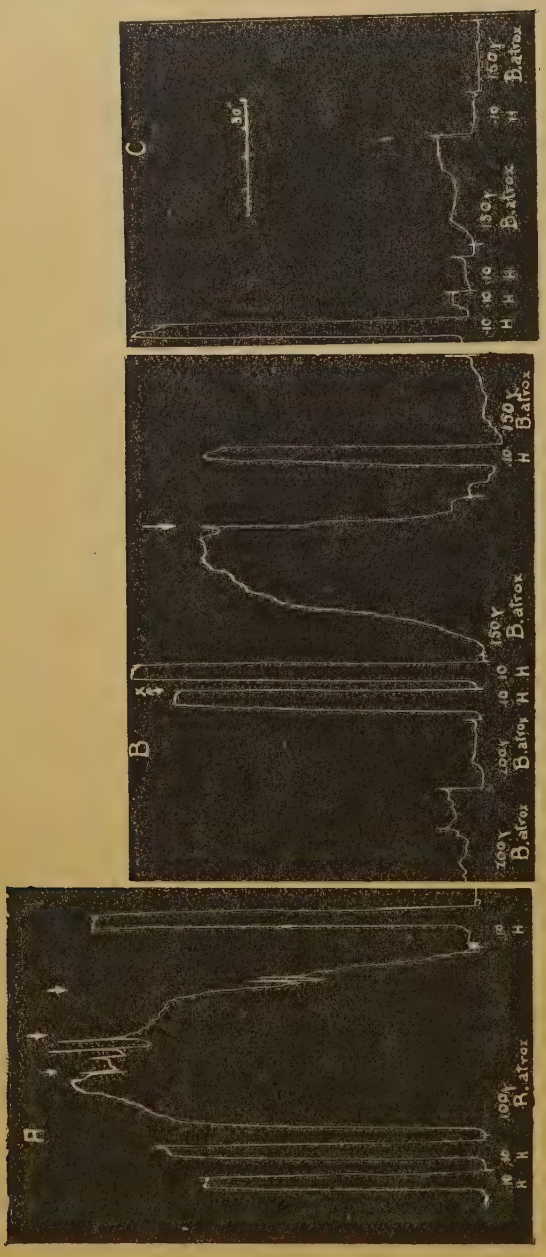



Fig. 3 — Experiência realizada com o dispositivo da figura 2. *A*, dessensibilização do fragmento "receptor" Em *B*, depois do sinal ↓ o fragmento "doador" foi introduzido no banho e 150γ de veneno de *B. atrox* adicionados; note-se a contração "induzida" sôbre o "receptor". Uma nova adição do veneno encontra o "doador" dessensibilizado. Em *C*, 0,3 cc de solução de pyribenzamina 1/500.000 foi adicionado ao banho, ao mesmo tempo que novo "doador" foi introduzido; nenhuma contração "induzida" resultou da adição de 150 γ de veneno de *B. jararaca*.

Essa mesma experiência pode ser repetida com todos os venenos mencionados acima, com a tripsina e ainda com fragmentos de intestino de cobaia, sensibilizada à ovo-albumina ou ao soro de cavalo (anafilaxia *in vitro*).

Para verificar se os antihistamínicos de síntese (benadril, piribenzamina, neoantergan e outros) exercem qualquer efeito inibidor da contração produzida na musculatura lisa, pelos venenos citados

deixavamos o intestino durante bastante tempo, de 2 minutos a 25 minutos, em contacto com fortes concentrações do antihistamínico. Em seguida, era o intestino fixado ao banho de perfusão, adicionada nova dose do antihistamínico e adicionado o veneno. Com grande surpresa nossa a contração não se apresentava reduzida, em virtude do contacto prolongado com o antihistamínico (fig. 4). Mesmo a injeção do antihistamínico ao animal a ser sacrificado, embora abolisse a ação da histamina sôbre o intestino isolado, apenas diminuia a ação do veneno. Dessas experiências poder-se-ia concluir que a histamina não participa da contração do intestino sob a ação dos venenos usados. Para decidir êsse ponto de maneira mais categórica usamos a técnica descrita acima, dos dois fragmentos de intestino, "doador" e "receptor". Depois de verificar as bôas condições da experiência, com um primeiro fragmento "doador", era êle retirado do banho e uma dose suficiente de antihistamínico adicionada ao sistema. Em seguida, um novo fragmento "doador" era introduzido no banho, esperado um minuto, e então nova dose de veneno adicionada. Em contraste com o observado com o primeiro fragmento "doador", a segunda experiência realizada em presença do antihistamínico é inteiramente negativa, isto é, nenhuma contração pôde ser observada no fragmento "receptor", indicando

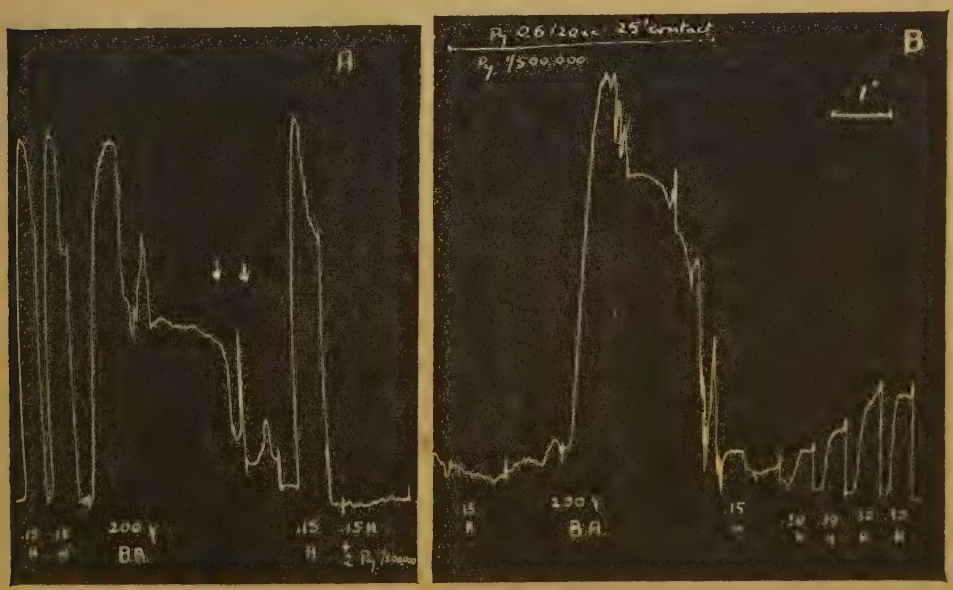



Fig. 4 — Em *A*, contração de um fragmento normal de ileo de cobaia, produzida pela adição de 200 γ de veneno de *B. atrox*. Em *B*, um outro fragmento do mesmo intestino, mantido 25 minutos imerso em solução de pyribenzamina. Embora o efeito da histamina fosse completamente abolido, a contração produzida pelo veneno não sofreu alteração. H = Histamina 1:2 milhões.

ter o antihistamínico bloqueado o princípio ativo que difunde do fragmento "doador" para o fragmento "receptor" (fig. 3 e 5).

A conclusão a ser tirada dêsse primeiro grupo de experiências, é a seguinte: o antihistamínico, embora não tenha ação sôbre a contração "primária" produzida pelo veneno, é capaz, entretanto, de bloquear o efeito da substância que difunde do "doador" para o "receptor", indicando ser esta última, com toda a probabilidade, a propria histamina. Êste resultado, reproduzido facilmente com os venenos dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus*, no caso de *Naja* e da tripsina mostra apenas um bloqueio parcial, indicando que, em tais casos, além da histamina, possivelmente um outro fator participaria da reação.

Recentemente, DALE (9) sugeriu a possibilidade de haver uma distinção entre os efeitos farmacológicos da histamina adicionada ao banho de perfusão ou injetada na veia. Poder-se-ia pensar que os antihistamínicos fossem incapazes de bloquear a histamina liberada pela ação direta do veneno sôbre o fragmento "receptor", ao passo que poderia bloquear os efeitos da histamina que difunde (extrinseca) de um fragmento para outro. No caso, entretanto, da reação anafilática *in vitro* os antihistamínicos podem bloquear os efeitos diretos do antígeno sôbre o intestino isolado (reação primária), da mesma forma que bloqueam a histamina que difunde de um fragmento para outro. Portanto, pode-se admitir que o local de liberação da histamina pode variar de acôrdo com o agente usado, ou, por outras palavras, que a histamina liberada pelos venenos de cobra e pela tripsina encontra-se, de algum modo, situada mais profundamente (em local não atingivel pelos antihistamínicos) do que a histamina liberada pela combinação do antígeno com os anticorpos sensibilizantes.

Outra via de acesso que conduz a conclusão análoga foi por nós experimentada. Estudos de dessensibilização cruzada mostram, de maneira clara, que os venenos de serpente (com exceção do de *Naja naja*) mencionados, dessensibilizam uns para os outros (figs. 6 e 7). Assim, é possivel dessensibilizar o intestino com o veneno de *Bothrops atrox*, não só para o veneno de *B. jararaca*, mas ainda para o veneno de *Crotalus t. terrificus* e de *Denisonia superba*. Nenhum deles, entretanto, é capaz de dessensibilizar o intestino, totalmente, para a tripsina ou para o antígeno. Inversamente, nem a tripsina e nem o antígeno são capazes de dessensibilizar o intestino em relação aos venenos mencionados. Se a histamina é um agente comum a todos êsses efeitos, é preciso admitir esteja ela em lugares não atingiveis simultaneamente pelos agentes mencionados. Esta possibilidade não pode ser completamente excluida, se considerarmos as experiências

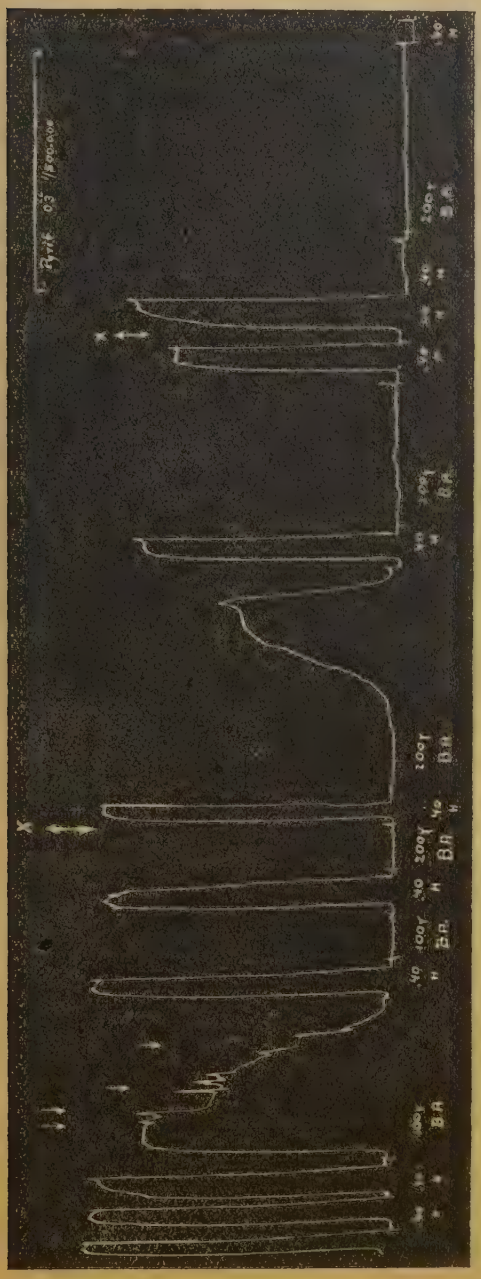


Fig. 5 — Depois de dessensibilização do fragmento "receptor" a 200γ de veneno de *B. atrox*, um fragmento "doador" foi introduzido no banho ( ), induzindo contração do "receptor". No sinal ( ) um outro fragmento "doador" foi introduzido, ao mesmo tempo que 0,3 cc de pyribenzamina 1/500.000 foi adicionada. Nenhuma nova contração foi induzida sôbre o "receptor". Dispositivo da figura 2.

recentes que realizamos em colaboração com SCHILD (31) usando o diafragma isolado do rato, tecido rico em histamina, e a d.tubocurarina como agente liberador da histamina. Mesmo a adição de doses excessivas de d.tubocurarina produzia apenas a liberação de 2/3 da histamina préviamente ligada aos tecidos do diafragma do rato, ao passo que, com o uso de agente mais difusivel, como a amônea, SCHILD (33) pôde liberar a totalidade da histamina préviamente contida no diafragma isolado do rato.

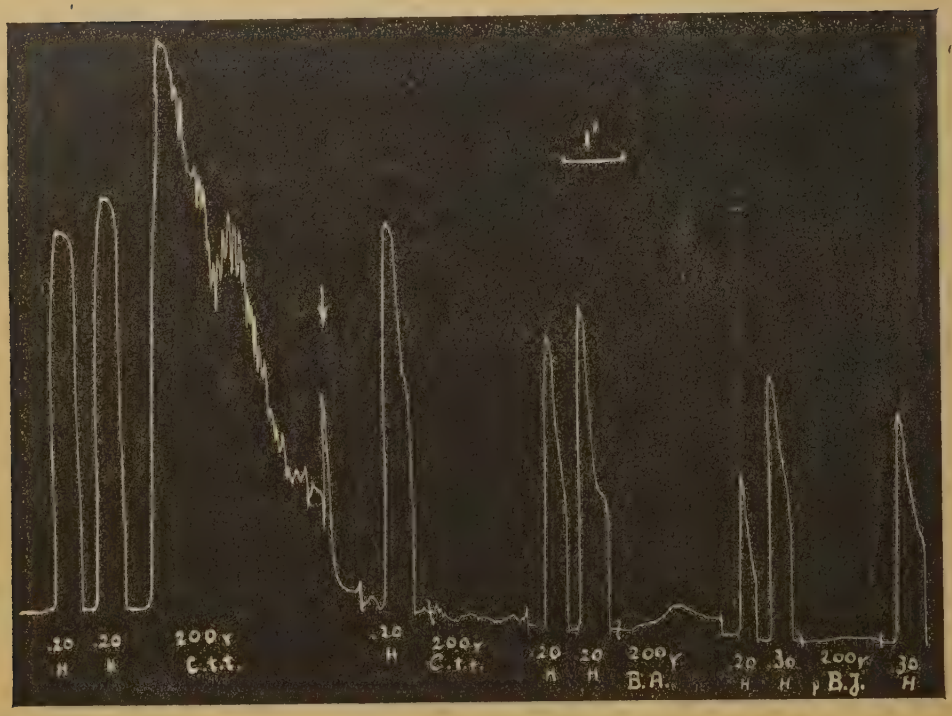



Fig. 6 — A dessensibilização do intestino ao veneno de *Crotalus t.terrificus*, determinou a sua dessensibilização aos venenos de *B. atrox* (B.A.) e *B. jararaca* (B.J.); H = histamina 1/5 milhões.

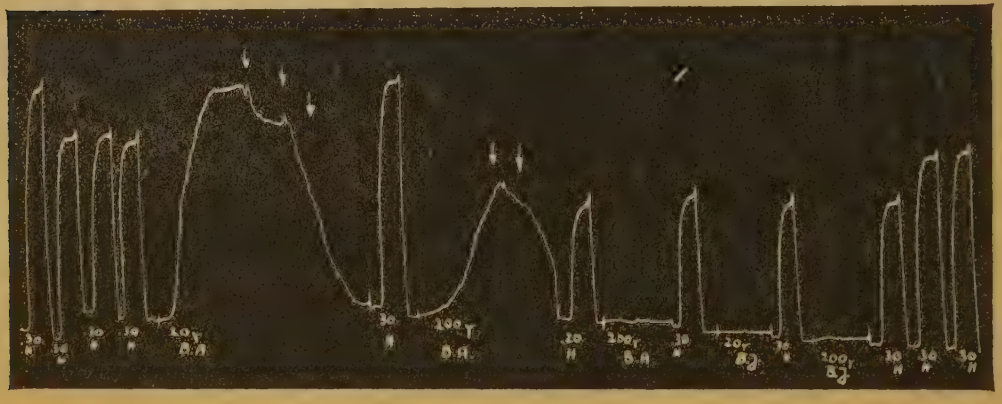



Fig. 7 — Dessensibilização cruzada aos venenos de *B. atrox* (B.A.) e *B. jararaca* (B.J.).

As experiências descritas acima indicam, além disso, que pelo menos uma outra substância, além da histamina, difunde do intestino isolado da cobaia, quando tratado pelos venenos de *Naja naja* ou pela tripsina.

Bradicinina e bradicininógeno. Em trabalhos anteriores (30,29) descrevemos experiências que levaram à identifica-

ção de novo princípio - a bradicinina - diferente de todos os outros anteriormente descritos. Êsse hipotensor (vaso-dilatador) e estimulante da musculatura lisa pode ser liberado do plasma sob a ação da tripsina e de venenos animais fortemente proteolíticos, como os do gênero *Bothrops* e, especialmente, o de *Bothrops jararaca*. Embora não se tenha podido estabelecer uma exata relação quantitativa entre a atividade proteolítica de diversos venenos e a capacidade de liberar bradicinina, o fato de que a tripsina cristalina e só venenos proteolíticos sejam capazes de libertá-la, constitue argumento forte para se admitir que a sua liberação depende da ruptura de uma ligação péptida ( -CO-NH- ). Foi ainda verificado que o precursor da bradicinina encontra-se na fração globulina, precipitada entre 35% e 45% de saturação com sulfato de amônio. A êsse precursor foi dado o nome de bradicininógeno, para indicar que é capaz de gerar a bradicinina quando tratado com um agente proteolítico.

Os mesmos agentes que liberam a bradicinina são igualmente capazes de destruí-la, se incubados por tempo mais prolongado com as globulinas plasmáticas. Êsse fato levou à suposição inicial de que a bradicinina tem a constituição de um polipéptido e que a sua atividade farmacológica depende da integridade de, pelo menos uma, ligação ou ligações péptidas. Estudos em andamento, realizados pela Dra. SYLVIA O. ANDRADE, usando a técnica da cromatografia em papel, permitem já entrever a complexidade de estrutura da bradicinina, formada, com toda a probabilidade, pelo encadeiamento de numerosos resíduos de amino-ácidos. Outro fato importante indica de maneira óbvia que a atividade da bradicinina depende de sua constituição peptídica: demonstramos que a conjugação da bradicinina com o ácido sulfanílico por meio de uma reação de diazotização destrói totalmente a sua atividade. Até agora, entre as substâncias estimulantes da musculatura lisa e de origem endógena, só a histamina apresentava essa característica de ser inativada pela conjugação com o ácido sulfanílico diazotado. Por muitas outras propriedades, entretanto, a bradicinina se distingue da histamina: 1) pelo seu efeito lento na musculatura lisa, o que lhe valeu a denominação de bradicinina (de *brady* = lento e *kinesia* = movimento) ; 2) pela sua resistência aos antihistamínicos e à atropina, o que permite tambem distinguí-la dos derivados da colina; 3) pela sua capacidade de ser destruida pela tripsina e pelos venenos de *Bothrops atrox* e *B. jararaca*; 4) pela sua destruição, quando fervida durante uma hora em presença de ácido clorhídrico concentrado, como é usado na técnica de dosagem de histamina (4) : 5) pelo seu efeito hipotensor quando injetada no coelho, efeito êsse resis-

tente à atropinização prévia do animal, em condições semelhantes, a histamina produz apenas um efeito hipertensor e o efeito da acetilcolina foi completamente bloqueado pelas doses de atropina injetadas.

Estudos mais precisos para identificar exatamente a fração de globulinas que contem o precursor da bradicinina, estão em andamento em nosso laboratório, mas da experiência colhida em numerosos ensaios de preparação da bradicinina, podemos adiantar que o bradicininógeno, está, na sua maior parte, contido na fração pseudoglobulina (soluvel em agua distilada), é precipitavel totalmente em 45% de saturação de sulfato de amônio, e só uma parte mínima é precipitavel pela diluição com 10 volumes de agua distilada, em pH = 5,5.

Com o esclarecimento completo de uma reação autofarmacológica:

Bradicininógeno + fermento proteolítico → bradicinina

Bradicinina + fermento proteolítico → péptidos inativos

será possivel estudar o fenômeno em bases rigorosamente quantitativas, o que nunca foi possivel em experiências realizadas com extratos de orgãos ou mesmo pela técnica da perfusão de orgãos isolados.

Foi possivel estudar, usando doses crescentes de veneno de *B. jararaca,* a exhaustão do precursor. Uma incubação de 2 cc de sôro de boi + 0,2 cc ou 0,7 cc de solução milesimal do veneno de *B. jararaca,* durante 1 a 4 minutos conduz à liberação total da bradicinina existente no precursor. A incubação, prolongada por 10 minutos ou mais, leva à destruição total da bradicinina liberada e à exhaustão do precursor, o que pode ser verificado pela adição de nova dose de 0,2 cc. do veneno à mistura de incubação, sem que se possa revelar qualquer nova liberação do princípio ativo. A adição de uma nova quantidade, digamos de 2 cc, da solução de globulinas, determina, entretanto, nova liberação da bradicinina (fig. 8). Uma dose pequena de 40 γ de veneno para 2 cc de soro, produz liberações discretas de bradicinina, a qual vai sendo destruida; mas como o estoque não se encontra esgotado, durante 30 minutos a 1 hora, é possivel demonstrar a presença de pequenas quantidades de bradicinina na mistura, o que pode ser explicado pelo estabelecimento de equilibrio entre destruição e liberação, persistindo a atividade por tempo prolongado. No gráfico de fig. 9 podem-se ver curvas de destruição da bradicinina, por doses crescentes do veneno de *B. jararaca* e da tripsina cristalina.

Os venenos de *B. atrox* e de *C. t. terrificus* liberam quantidades mais discretas de bradicinina, ao passo que o veneno de *Denisonia superba* e o de *Naja naja,* apenas liberam traços de material ativo, não tendo ainda sido possivel esgotar a globulina, mesmo com doses con-

sideraveis de tais venenos. É interessante salientar aqui o fato de que o veneno de *B. jararaca* foi, até agora, o instrumento mais potente de liberação da bradicinina, superando de muito a tripsina cristalina

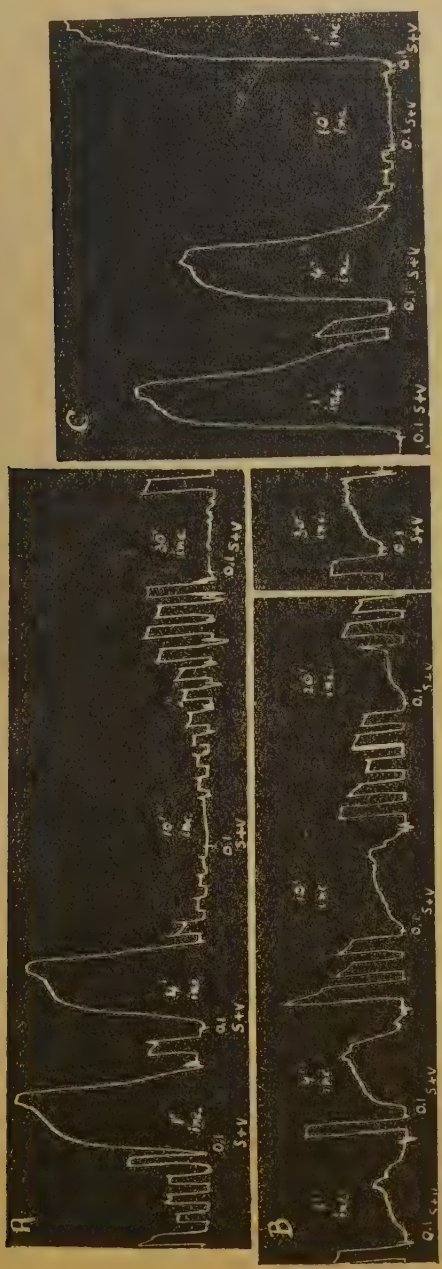



Fig. 8 — Produção da bradicinina pela incubação com diferentes concentrações do veneno de *B. jararaca*. Em *A*, incubação de 2 cc de soro de boi com 200 γ de veneno; a incubação durante 10 minutos destruiu completamente o princípio liberado. *B*, incubação de 2 cc de soro de boi com 40 γ de veneno de *B. jararaca*; a liberação foi discreta e a destruição incompleta, mesmo depois de 30 minutos de contacto. Em *C*, incubação de 2 cc de soro com 700 γ de veneno; liberação máxima e destruição rápida; depois de completamente destruído o princípio liberado, uma nova mistura de soro + ven. produziu contração máxima do intestino (1 min. de incubação). (Segundo ROCHA e SILVA, BERALDO e ROSENFELD, 30)

e o veneno de *B. atrox*. A tripsina cristalina, quando adicionada em doses 5 vezes maiores do que a do veneno de *B. jararaca*, é capaz de liberar totalmente o estoque de bradicinina e destruí-la ao fim de 30 a 40 minutos de incubação.

Hipertensina e bradicinina. Outro fenômeno típicamente autofarmacológico é o da gênese da hipertensina (ou angiotonina) pela incubação da renina com a fração globulina do plasma normal (3). Ora, é fato conhecido que a incubação da renina com o sangue desfibrinado ou com a fração globulina precipitada a 45% de saturação com o sulfato de amônio, leva à liberação de um princípio capaz de produzir contração do intestino isolado de cobaia. Êsse efeito foi sempre atribuido à própria hipertensina (20). Experiências realizadas em nosso laboratório, entretanto, permitem entrever a possibilidade de que se trate, nesse caso, de uma contaminação das prepa-

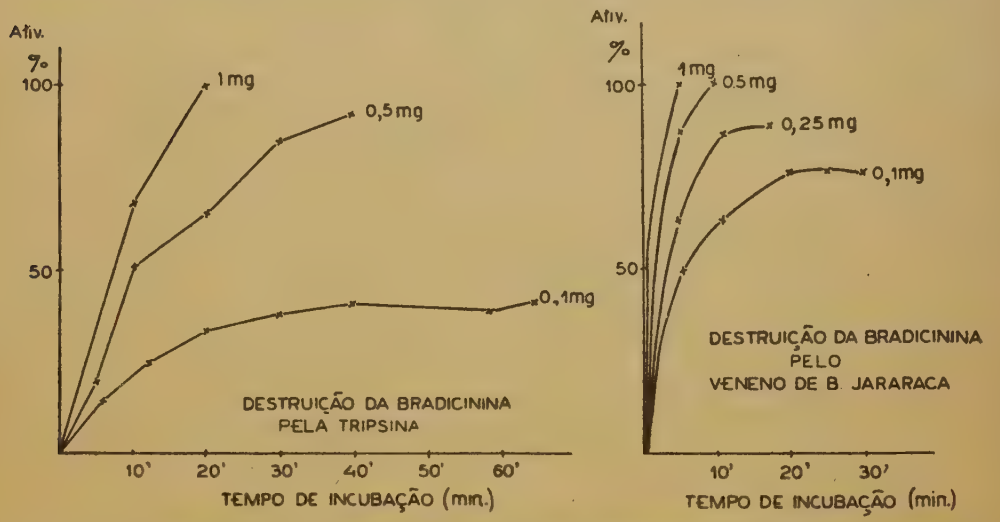



Fig. 9 — Destruição da bradicinina por doses crescentes de tripsina cristalina e de veneno de *B. jararaca;* 1 mgm da bradicinina purificada (8 × *Pool I*) foi incubada com as quantidades indicadas de tripsina e de veneno. Temperatura ambiente (25° C). Em ordenadas, % de atividade destruida.

rações de hipertensina, pela bradicinina. Realmente, se a globulina é préviamente tratada com o veneno de *Bothrops jararaca,* de maneira a libertar todo o estoque de bradicinina, e destruí-lo, a globulina torna-se incapaz de libertar qualquer princípio estimulante da musculatura lisa, quando tratada pela renina. Inversamente, se uma dose suficientemente forte de renina é deixada em contacto com a suspensão de globulinas, também todo o estoque de bradicinina pode ser esgotado, o que será verificado pela ação ulterior da adição do veneno de *B. jararaca* ou da tripsina.

Tais conclusões abrem uma possibilidade inteiramente nova para o estudo da formação da hipertensina, a partir do seu precursor inativo (hipertensinógeno). Como bradicininógeno e hipertensinógeno parecem estar localizados na mesma fração de proteinas plas-

máticas, é de esperar que uma mistura complexa de enzimas tissulares (como a renina = extrato de rim) libere um e outro princípio, ao passo que, pela ação da tripsina cristalina ou do veneno de *B. jararaca*, apenas o princípio hipotensor pôde ser isolado. É digna de menção a analogia que existe entre essa situação e a do lóbulo posterior da hipófise, no qual dois princípios (oxitócico e pressor) coexistem sem que se tenha conseguido separá-los de maneira completa e satisfatória, embora pelo emprego de métodos cromatográficos (22) tenha sido demonstrado que se trate de dois princípios diferentes.

## DISCUSSÃO

A bradicinina pode ser classificada no grupo dos chamados "vaso-dilatadores dos tecidos" (*Gefaesserweiternde Stoffe der Gewebe* ou *tissue hormone*). Cinco a dez miligramos das preparações mais ativas obtidas em nosso laboratório produzem, no coelho, queda abrupta da pressão arterial carotidiana. A queda inicial, que poderá ser de 40 a 50 mm de Hg, persiste durante tempo bastante longo (alguns minutos) seguindo-se recuperação lenta ao nível inicial. Com doses mais fortes, 30 mgs da preparação purificada (8 vezes a preparação bruta) obtem-se um quadro de hipotensão demorada, podendo a pressão se manter estavel, em nivel de choque (25 a 30 mm Hg) durante 20 a 30 minutos (fig. 10). Em nenhuma experiência foi possivel observar qualquer efeito hipertensor, precedendo ou sucedendo a ação da bradicinina. Esta propriedade, além das outras já mencionadas, distingue de maneira completa a bradicinina da histamina, porquanto o coelho reage a esta última com uma nítida elevação da pressão arterial, nas condições habituais de anestesia. A queda de pressão produzida pela bradicinina não é afetada pela atropinização ou secção dos vagos, o que permite excluir qualquer efeito parasimpatomimético ou vagotônico como característico da ação da bradicinina. O efeito hipotensor é provavelmente periférico, resultante de vaso-dilatação generalizada.

Embora menos sensiveis do que o coelho, também o gato e o cão reagem à injeção de bradicinina por queda sustentada da pressão carotidiana.

As experiências acima descritas abrem uma possibilidade interessante para explicar a hipotensão (choque) produzida pela injeção de tripsina e dos venenos indicados, nas diversas espécies animais. É claro que a injeção do veneno no animal intacto conduz a um quadro sitomático complexo que não poderia ser explicado simplesmente pela liberação de bradicinina. Realmente, se uma dose pequena do veneno é injetada no cão, por exemplo, desenvolve-se um quadro hemático com-

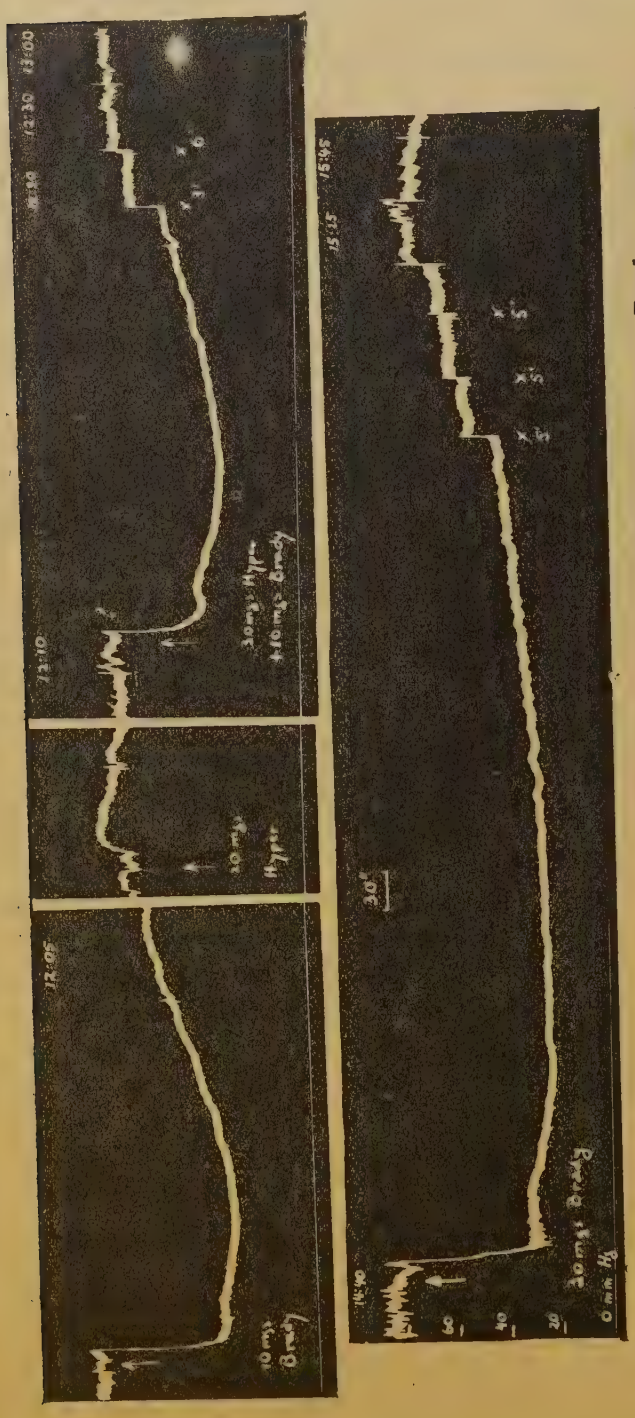


Fig. 10 — Registro de pressão carotidiana de um coelho de 1.850 gm. de peso. Brady = preparação purificada de bradicinina (8 × *Pool I*). Hiper = preparação de hipertensina, obtida pelo tratamento de globulina de boi com a renina. A injeção simultânea de 10 mgm de bradicinina + 30 mgm de hipertensina não afetou a queda da pressão produzida pela primeira. Em (x), o cilindro foi imobilizado durante os tempos indicados.

plexo: queda de leucocitos, desaparecimento das plaquêtas circulantes e perda quase total da coagulabilidade sanguínea (precedida de coagulação intravascular e subsequente desaparecimento do fibrinógeno).

O choque resultante pode ser, entretanto, moderado. Depois da recuperação do animal, o sangue apresenta-se totalmente incoagulavel (desaparecimento de fibrinógeno e descarga possivel de anticoagulante ou antitrombinico). Uma nova injeção de dose maior do veneno conduz a um quadro de hipotensão acentuada, podendo levar a uma situação de choque irreversivel. Essa segunda parte do fenômeno não pode evidentemente ser explicada por coagulação intravascular, porquanto o sangue mostra-se então completamente livre de fibrinógeno.

Na cobaia o quadro de intoxicação produzida pela bradicinina é bastante curioso. A injeção de doses moderadas ( 5 a 10 mgs ) de "bradicinina purificada" em cobaias de 200 a 250 gms de pêso, produz um quadro de choque peculiar e que pode ser explicado pela ação hipotensiva, persistente e irreversivel da bradicinina. Depois de 3 a 4 minutos da injeção endovenosa da bradicinina, o animal deita-se em decúbito lateral e assim permanece quase imovel, durante algumas horas (2 a 4 horas) com a respiração curta e quase imperceptivel, até sobrevir a morte. Quando doses mais fortes são injetadas, a cobaia pode apresentar um quadro agudo de morte, com contraturas das patas anteriores e posteriores, atitude de flexão da nuca e tremores musculares. Em tais casos a morte pode sobrevir ao fim de alguns minutos ou meia hora. As experiências até agora realizadas em cobaia não permitem tirar conclusão definitiva quanto ao mecanismo íntimo dos acidentes tóxicos observados. Admitimos, entretanto, que a hipotensão prolongada e irreversivel e consequente anemia dos centros nervosos superiores poderiam explicar o moderado quadro de hiperexcitação da musculatura estriada.

O problema mais interessante, do ponto de vista da farmacologia teórica, suscitado pela verificação da existência de um agente polipeptídico dotado de forte atividade hipotensora, e estimulante da musculatura lisa é, a nosso ver, o de haver-se revelado a existência de novos receptores farmacodinâmicos, completamente independentes dos que são especializados para a fixação da histamina e da acetilcolina. O fato de antihistamínicos potentes, como neoantergan e benadril, e também a atropina, nenhum efeito impediente exercerem na ação da bradicinina exclue completamente a possibilidade de um agrupamento histamínico ou colínico apenso a uma cadeia polipeptídica explicar a ação farmacológica da bradicinina. E' sabido que, entre os receptores para a histamina e para os derivados da colina existe alguma analogia de natureza ou simplesmente especial, de maneira que mesmo os mais específicos antihistamínicos são, em menor escala, também

atropínicos. Inversamente, a atropina, que é o anticolínico mais poderoso e específico conhecido, é capaz de inibir também os efeitos da histamina. Os receptores para a bradicinina não são, entretanto, influenciados por nenhum dêsses antagonistas. Experimentamos ainda alguns amino-ácidos, como arginina e histidina, os quais inibem, como é sabido (11) a ação da histamina e, em menor escala, a da acetil-colina. Nenhum efeito exerceram sôbre a bradicinina. Até agora os únicos inibidores encontrados para os efeitos da bradicinina na musculatura lisa foram a teofilina e a adenosina, as quais, em doses bastante fortes anularam o efeito da bradicinina na musculatura lisa do intestino de cobaia. O outro ponto a ser discutido em conexão com esses fatos é a destruição do efeito farmacológico da bradicinina pela ação de fermentos proteolíticos, como tripsina, e pela ação dos venenos de *Bothrops*. A análise dêsse fato poderá levar a conclusões interessantes quanto á farmacologia dos produtos derivados da degradação de moléculas proteicas. São poucos os péptidos dotados de ação farmacologica ou toxicológica, até hoje conhecidos. A hipertensina é um deles (12). A gramicidina (5) é outro. O fato de que a simples ruptura de ligações péptidas pela ação de um fermento proteolítico faz desaparecer a atividade farmacológica indica que o agrupamento farmacodinâmico responsavel pela ação da bradicinina depende da integridade da cadeia de amino acidos, os quais, quando livres, deixam de exibir qualquer efeito fisiológico apreciavel. Estudos em andamento, realizados pela Dra. SYLVIA O. ANDRADE, em nosso laboratório, estão orientados no sentido de procurar esclarecer a natureza dos amino-acidos e sua sequência na molécula da bradicinina, quando esta última é tratada por incubação prolongada com a tripsina e outros fermentos proteolíticos.

## AUTO-PHARMACOLOGY AND ANIMAL VENOMS

*Abstract*

*The experiments described in this paper were done with the venoms of I) Naja naja, II) Denisonia superba, III) Crotalus t. terrificus, IV) Bothrops atrox and V) Bothrops jararaca. Tripsin, a crystalline proteolytic enzyme obtained from pancreas, was also used in many of the experiments. All of them produce a similar effect upon the gut of the guinea pig. (fig. 1). After the addition of a certain amount of the venom (or trypsin) a slow increase of tonus can be observed, followed by a steady spasm of the muscle, that slowly returns to normal. If the same dose is added again, a smaller contraction develops*

*with quicker return to normal. A third addition shows that the muscle became desensitized. If now we add any one of the venoms II, III, IV and V no response can be observed, this indicating that the muscle is cross desensitized to these venoms (figs. 6 and 7). When, however, the muscle is desensitized to the venom of the Naja naja or to trypsin, it will show only partial desensitization toward the venoms of the Crotalus t. terrificus, Denisonia superba and those of the Bothrops genus.*

*Liberation of an active pharmacological agent by the action of the venoms upon the gut was demostrated by using a simple device, as shown in fig. 2. A piece of gut is desensitized toward any one of the venoms and therefore will not show any response following the addition of a new dose of the venom to the bath. This piece of gut, called the "receptor" can be employed to show the discharge of histamine from a new piece of gut ("donator") introduced into the bath and kept loose (without any connections with the writing lever). If now the venom is introduced into the bath, the "receptor" will show a slow reaction indicative of the diffusion of a substance from the fresh piece through the bath (figs. 3 and 5). If now an anti-histamine substance (benadryl, pyribenzamine or neo-antergan) is introduced into the bath and a fresh "donator" simultaneously introduced into the chamber, no response of the "receptor" will follow the addition of a new dose of venom. This experiment definitely shows that the substance that is liberated by the venoms of the genus Bothrops or Denisonia and diffuses away from the "donator" to the "receptor", is histamine. When the same experiment is done with trypsin or the venoms of the Naja naja, the blocking effect of the anti-histamine is not complete, this showing that at least another principle, besides histamine, is liberated from the gut, when it is treated with these agents. It is remarkable, however, that anti-histamines do not block the primary stimulating effect produced by the venoms mentioned in this paper, upon a piece of gut diretly attached to the writing lever (fig. 4).*

*When the venoms of Bothrops jararaca or B. atrox are incubated with the blood or plasma of most species of animals (dog, cat, ox, rabbit, rat, guinea pig, etc) they release a smooth-muscle stimulating principle, which has been named bradykinin (from brady = slow and kinesia = movement). The precursor for this pharmacologically active principle has been named bradykininogen and has been found to be located in the globulin fraction of the plasma, preciptated beteween 35 and 45 per cent saturation with ammonium*

*sulphate. This new factor is destroyed by the same agents (Bothrops venoms) that liberate it. Since trypsin also is able to do both effects (to liberate and to destroy bradykinin), there are clear indications that bradykinin is a polypeptide normally bound to the pseudo-globulin fraction of the plasma by a peptide linkage. It is also obvious that its pharmacological action depends upon the integrity of the chain of amino-acids that enter in its constitution (figs. 8 and 9).*

*Renin (kidney extract) was shown to release and to destroy bradykinin and therefore the possibility is open that gut stimulating principle present in most hypertensine (or angiotonin) preparations might be distinct from the hypertensine factor that is generated when renin is incubated with hypertensinogen (a plasma fraction indistinguishable from bradykininogen).*

*Bradykinin produces a fall in blood pressure when injected into the rabbit (fig. 10). This fall in blood pressure cannot be influenced either by the injection of atropine or by cutting the vagus nerves. Contratary to what happens with other known hypotensive agents, the fall in blood pressure induced by bradykinin is persistent and recovery follows an extremely slow course. When injected into guinea pigs, bradykinin produces death after a long coma. Two or three minutes after the injection, the animal lays on its side and remains almost motionless for a few hours, before death occurs. This effect has been explained by the onset of a malignant and irreversible hypotensive state.*

## BIBLIOGRAFIA

1 — Arthus, M. — 1921 — *De l'Anaphylaxie a l'immunité.* Masson et Cie., édit., Paris.

2 — Bartosch, R., W. Feldberg und E. Nagel — 1932 — Das Freiwerden eines histaminähnlichen Stoffes bei der Anaphylaxie des Meerschweinchens. *Pflüger's Arch.*, 230: 129-153.

3 — Braun-Menendez, E., J. C. Fasciolo, L. F. Leloir, J. M. Muños e A. Q. Taquini — 1943 — *Hipertension arterial nefrógena.* El Ateneo, Buenos Aires.

4 — Code, C. F. — 1937 — The quantitative estimation of histamine in the blood. *Journ. of Physiol.*, 89: 257-268.

5 — Consden, R., A. H. Gordon and A. P. Martin — 1947 — Gramicidin-S: the sequence of the amino-acid residues. *Biochem. Journ.*, 41: 596-602.

6 — Croxatto, H. e R. Croxatto — 1942 — "Pepsitensin". A hypertensin-like substance produced by peptic digestion of proteins. *Science*, 95: 101-102.

7 — Dale, H. H. — 1913 — The effect of varyng tonicity on the anaphylactic and other reactions of plain muscle. *Journ of Pharmac. and exp. Ther.*, 4: 517-537.

8 — DALE, H. H. — 1933 — Progress in auto-pharmacology. A survey of present knowledge of the chemical regulation of certain functions by natural constituents of the tissues. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 53: 297-347.

9 — DALE, H. H. — 1948 — Antihistamine substances. *Brit. Med. Journ.*, 2: 281-283.

10 — EAGLE, H. — 1937 — The coagulation of the blood by snake venoms and its physiologic significance. *Journ. of exp. Med.*, 65: 613-639.

11 — EDLBACHER, S., P. JUCKER und H. BAUR — 1937 — Die Beeinflussung der Darmreaktion des Histamins durch Aminosäure. *Zeitsch. physiol. Chem.*, 247: 63-64.

12 — EDMAN, P. — 1945 — On the purification and chemical constitution of hypertensin (angiotonin). *Arkiv f. Kemi, Miner. och Geologi*, 22A: 1-50.

13 — EULER, U. S. and J. H. GADDUM — 1931 — An unidentified depressor substance in certain tissue extracts. *Journ of Physiol.*, 72: 74-87.

14 — FELDBERG, W. and C. H. KELLAWAY — 1938 — Liberation of histamine and formation of lysocithin-like substances by cobra venoms. *Journ. of Physiol.* 94: 187-226.

15 — FERGUSON, J. H. and B. N. ERICKSON — 1939 — Calcium and cephalin in relation to the clotting power of crystalline trypsin. *Proc. Soc. for exp. Biol. and Medicine*, 40: 625-626.

16 — FREY, W. K. und H. KRAUT — 1928 — Ein neues Kreislaufhormon und seine Wirkung. *Arch f. exp. Path. und Pharmak.*, 133: 1-56.

17 — GADDUM, J. H. — 1936 — *Gefaesserweiternde Stoffe der Gewebe.* Georg Thieme, Leipzig.

18 — KELLAWAY, C. H. — 1929 — The action of australian snake venoms on plain muscle. *Brit. Journ. of exp. Path.*, 10: 281-303.

19 — KLOBUSITZKY, D. — 1935 — Estudos bioquímicos sobre os venenos das serpentes do genero Bothrops. *Mem. Inst. Butantan*, 9: 260-273.

20 — LUDUEÑA, F. P. — 1940 — Acción de los preparados de hipertensina sobre los musculos lisos. *Rev. Soc. Arg. Biol.*, 16: 358-375.

21 — MAJOR, R. H. and C. J. WEBER — 1929 — Observations on the depressor substances in certain tissue extracts. *Journ. Pharmac. and exp. Ther.*, 37: 367-378.

22 — POTTS, A. M. and T. F. GALLAGHER — 1944 — Separation of oxytocic and pressor principles of posterior pituitary extracts. *Journ. Biol. Chem.*, 154: 349-356.

23 — QUICK, A. J. — 1936 — On the coagulation defect in peptone shock. A consideration of anti-thrombins. *Amer. Journ. of Physiol.*, 116: 535-542.

24 — REID, G. and A. BICK — 1942 — Pharmacologically active substances in serum. *Austral. Journ. of exp. Biol. and Med. Sciences*, 20: 33-46.

25 — ROCHA e SILVA, M. — 1940 — Beitraege zur Pharmakologie des Trypsins. I und II. *Arch. f. exp. Path. und Pharmak.*, 194: 335-361.

26 — ROCHA e SILVA, M. — 1941 — O choque triptico. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo 12: 155-173.

27 — ROCHA e SILVA, M. — 1944 — Recent Advances concerning the histamine problem. *Journ. of Allergy.*, 15: 399-413.

28 — ROCHA e SILVA, M., S. O. ANDRADE and R. M. TEIXEIRA — 1946 — Coagulation defect in the shocks produced by trypsin, peptone and ascaris extracts. *Exp. Medicine and Surgery*, 4: 260-277.

29 — Rocha e Silva, M. and W. T. Beraldo — 1949 — Um novo princípio autofarmacológico (bradicinina) liberado do plasma sob a ação de venenos de cobra e da tripsina. *Ciência e Cultura*, 1: 32-35.

30 — Rocha e Silva, M., W. T. Beraldo and G. Rosenfeld — 1949 — Bradykinin, a hypotensive and smooth muscle stimulating factor released from plasma globulin by snake venoms and by trypsin. *Amer. Journ. of Physiol.*, 156: 261-273.

31 — Rocha e Silva, M. and H. O. Schild — 1949 — The release of histamine by d. tubocurarine from the isolated rat's diaphragm. *Brit. Journ. of Pharmac.* Em curso de publicação.

32 — Schild, H. O. — 1939 — Histamine release in anaphylactic shock from various tissues of the guinea pig. *Journ. of Physiol.*, 95: 393-403.

33 — Schild, H. O. — 1949 — Comunicação pessoal.

34 — Schultz, W. H. — 1910 — Physiological studies in anaphylaxis. I. The reaction of smooth muscle of the guinea pig sensitized to horse serum. *Journ. of Pharmac. and exp. Ther.*, 1: 549-567.

35 — Slotta, C. H. e H. L. Fraenkel-Conrat — 1938 — Estudos quimicos sobre os venenos ofídicos. 4. Purificação e cristalização do veneno da cobra cascavel. *Memorias do Inst. Butantan*, 12: 505-512.

36 — Trethewie, E. R. — 1942 — Injury by trypsin. *Austr. Journ. exp. Biol. and Med. Science*, 20: 49-54.

37 — Ungar, G. et. J. L. Parrot — 1936 — Recherches sur le choc anaphylactique "in vitro". Mise en liberté d'une substance active par le poumon isolé du cobaye sensibilisé. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, 123: 676-678.

38 — Vellarde, C. F. et J. Miravent — 1920 — Action des venins de serpents sur l'utérus et l'intestin isolés du cobaye. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, 83: 1359.

39 — Zucker, M. B. — 1944 — A study of the substance in blood serum and platelets which stimulate smooth muscle. *Amer. Journ. of Physiol.*, 142: 12-26.

Vol. 19 — Art. 2 Julho de 1949

# PREPARAÇÃO DE VACINA CONTRA A BOUBA AVIÁRIA COM VÍRUS DE POMBO PURIFICADO PELA PENICILINA E CULTIVADO NA CAVIDADE CÓRIO-ALANTÓIDE DE EMBRIÃO DE PINTO

POR

P. Nobrega e A. S. Reis

Do Instituto Biológico de S. Paulo

O virus da bouba aviária se cultiva fàcilmente na membrana cório-alantóide de embrião de pinto, conforme demonstração primeiramente feita em 1931 com o vírus de galinha por WOODRUFF e GOODPASTURE, que estudaram a histologia das lesões e descreveram a presença de inclusões citoplasmáticas nas celulas epiteliais infetadas. O vírus era depositado diretamente sôbre a membrana através de uma janela feita cuidadosamente na casca do ôvo. Quanto ao vírus de pombo, êsse foi cultivado pela primeira vez no ôvo, por BURNET, em 1936.

Em 1933 BURNET descreveu uma modificação da técnica anterior, consistindo essencialmente na formação de uma câmara de ar artificial sôbre a membrana cório-alantóide, em substituição à câmara normalmente existente na extremidade rombuda do ôvo. Esta técnica tem sido empregada com pequenas variantes por outros autores, que em sua totalidade têm utilizado, para cultura do vírus, o método de inoculação sôbre a membrana cório-alantóide. Outros detalhes sôbre técnica e vias de inoculação podem ser encontrados na excelente monografia de BEVERIDGE e BURNET.

Em 1936 BRANDLY emprega, pela primeira vez e com bons resultados, vacina preparada com vírus de galinha cultivado em ôvo. BEAUDETTE e HUDSON, em 1938, obtêm resultados satisfatórios com uma vacina feita com membrana cório-alantóide inoculada com vírus de pombo. Trabalhos semelhantes feitos com ambos os vírus foram a seguir realizados em 1937 por BRANDLY, em 1938 por DUNLAP, em 1939 por BRANDLY e DUNLAP e por GLOVER e em 1941 por BRANDLY. Em 1943 THORNING e col., preparam com vírus de galinha uma vacina em que utilizam não apenas a membrana cório-alantóide infetada, mas o embrião total, que é dessecado e ressuspenso em caldo triptonado a 1:100. Os resultados obtidos, muito satisfatórios, foram inteiramente confirmados por KERLING e GRAHAM em 1944. Para ser inoculado no ovo o vírus da bouba precisa estar puro, isto é, isento da contaminação bacteriana que normalmente ocorre nas lesões da pele ou mucosa.

A filtração é muito difícil e as tentativas feitas com filtros Berkefeld N e V foram em geral negativas, embora haja alguns resultados positivos, como os de BEAUDETTE e HUDSON, com o vírus de pombo.

Em seu trabalho original, WOODRUFF e GOODPASTURE descreveram três métodos para a purificação do vírus de galinha:

1) a partir de pápula nova que se abre assépticamente;
2) a partir de uma inclusão única, colhida com o micromanipulador, de lesões digeridas em solução a 1% de tripsina;
3) digestão pela tripsina, lavagens repetidas e tratamento durante 24 horas pela potassa em solução a 1%.

A potassa não mata, entretanto, todos os agentes de contaminação, e o segundo processo é de difícil execução. O primeiro método é o de mais fácil aplicação, principalmente quando se emprega a variante descrita por BEAUDETTE e HUDSON, que consiste em abrir assépticamente as lesões novas de 6-7 dias, pelo lado interno da pele.

Utilizando êste processo conseguimos isolar fácilmente vírus puro de galinha e perú, mas não o de pombo, pois as lesões, mesmo iniciais, se apresentam sistemáticamente contaminadas.

Um processo seguro, mas demorado, para se obter vírus puro de bouba de pombo, foi descrito por BIERBAUM e GAEDE em 1935, e se pratica mediante inoculação intracerebral no pombo. Após 2-3 passagens, feitas com intervalo de 10 dias, consegue-se obter no cérebro um vírus livre de contaminação bacteriana.

O isolamento de vírus pela via intracerebral foi obtido igualmente por BUDDINGH em 1938, com vírus de galinha inoculado no cérebro de pintos de 2-3 dias, e por BRANDLY, que confirmou os resultados obtidos por BIERBAUM e GAEDE com o vírus de pombo.

Com esta técnica conseguimos também purificar o vírus de pombo, após um prazo variável de 20 a 30 dias, equivalente a 2-3 passagens em cérebro de pombo.

Até o presente a vacina contra a bouba do Instituto Biológico tem sido feita com pele de pombo inoculado com o vírus de pombo. Considerando, entretanto, as vantagens da produção da vacina em ôvo embrionado, procuramos neste trabalho descrever um processo rápido para purificação do vírus e simplificação da técnica de inoculação geralmente adotada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Vírus de bouba de pombo — O vírus empregado neste trabalho já foi submetido no Instituto Biológico a 450 passagens na pele de pombo e a vacina feita com êste material se apresenta

sempre contaminada por estafilococos, cujos caracteres foram descritos em 1935 por REIS e NOBREGA.

Penicilina: Empregamos a penicilina G amarela amorfa, produto do laboratório Isa, de São Paulo.

Técnica de purificação do vírus de pombo — Pombo inoculado com bouba na pele da região peitoral é sacrificado no 8.º dia. A pele é retirada e raspada do lado interno com um bisturi e o material correspondente a 5-6 pápulas, retirado com toda assepsia, é triturado em geral e suspenso em 2 cm³ de solução de penicilina em água fisiológica, contendo 5000 unidades Oxford por cm³. São feitas 5 suspensões semelhantes em solução de penicilina e um contrôle em água fisiológica. Uma gôta de cada suspensão é semeada imediatamente em caldo simples, repetindo-se a operação após 1, 2 e 24 horas de permanência na geladeira.

Os resultados obtidos estão expostos na tabela 1.

TABELA 1

Ação da penicilina sôbre o vírus da bouba de pombo

| Suspensões | Cultura em caldo simples após períodos diversos de contato | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 min. | 1 hora | 2 hs. | 24 hs. |
| 1 — Vírus + Penicilina . . . | — | — | — | — |
| 2 — " " . . . | — | — | — | — |
| 3 — " " . . . | — | — | — | — |
| 4 — " " . . . | + | + | — | — |
| 5 — " " . . . | — | — | — | — |
| 6 — Vírus + água fisiológica . | + | + | + | + |

+ = Crescimento de estafilococos
— = Ausência de crescimento

Os estafilococos isolados da vacina de bouba sòmente são sensíveis à penicilina em doses muito elevadas, isto é, de 6 a 8 unidades Oxford por cm³, de acôrdo com as determinações feitas pelo Dr. WALDEMAR DE ALMEIDA, do Instituto Biológico, utilizando o método das diluições.

Inoculação na cavidade cório-alantóide. Ovos embrionados com 10 a 11 dias de incubação são examinados no ovoscópio, fazendo-se com estilete fino uma perfuração num ponto onde a membrana cório-alantóide seja bem desenvolvida, evitando-se todavia os grandes vasos. Perfuração idêntica é feita ao nível da câmara de ar. A inoculação de 0,05 cm³ da suspensão é feita com uma seringa centesimal, introduzindo-se a agulha através do primeiro

orifício numa extensão de 4 a 5 milímetros. Nós utilizamos uma agulha de 6 milímetros de comprimento, que introduzida obliquamente permite injetar seguramente o material na cavidade cório-alantóide. Uma vez feita a inoculação, os 2 orifícios são fechados com uma mistura de vaselina e parafina e os ovos voltam para a chocadeira, onde permanecem 5 dias.

Os resultados obtidos com as diferentes suspensões, imediatamente após a adição de penicilina, são os seguintes:

TABELA 2

Resultado da inoculação na cavidade cório-alantóide, do vírus de pombo após alguns minutos de contato com 5000 unidades de penicilina G por cm³

| Suspensões | Data inoculação | Data abertura | N.º de ovos | Resultados |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 17.2.49 | 22.2.49 | 5 | Infecção generalizada em dois e localizada nos restantes. |
| 2 | " | " | 5 | Infecção localizada em todos. |
| 3 | " | " | 5 | " " " " |
| 4 | " | " | 5 | " " " " |
| 5 | " | " | 5 | " " " " |

E' curioso assinalar que a suspensão n.º 4 ainda apresentava estafilococos viáveis após 1 hora de contato com a penicilina e entretanto a inoculação em ovos resultou em infecção pura pelo vírus da bouba, o que demonstra a inibição do estafilococo pela penicilina no interior do ôvo. Aliás a suspensão n.º 4 se mostrou isenta de estafilococo após 2 horas de contato com a penicilina.

## EMPRÊGO DO VÍRUS DE POMBO NO PREPARO DE VACINA COM EMBRIÃO TOTAL

Em São Paulo empregamos, no preparo de vacina contra a bouba, pele de pombo inoculada com o vírus da bouba de pombo. Faz-se uma suspensão da pele a 10% em glicerina a 50%, o que significa que o rendimento de cada pombo é de 100 cm³ de vacina líquida, pois retiramos em média, de cada animal, cêrca de 10 gramas de pele.

Com o vírus de pombo cultivado em embrião, preparamos uma vacina do seguinte modo: 5 dias após a inoculação do vírus na cavidade cório-alantóide, os ovos são abertos ao nível da câmara de ar, e todo o conteúdo do embrião, exceto a gema, é transferido para uma placa de Petri. Após secção das patas e bicos, todo o material é colocado num liquidificador elétrico, até ser reduzido a uma suspensão homogênea, de consistência cremosa, o que requer um tratamento de

3-5 minutos. De cada embrião obtem-se uma média de 25 cm³ da referida suspensão.

Para efeito de comparação com a vacina feita em pombo e com a feita em ôvo com vírus de galinha, várias diluições de cada produto são preparadas em glicerina a 50%, e cada uma delas é experimentada em 5 pintos, utilizando-se o processo habitual de vacinação na pele prèviamente depenada da sobrecoxa. A leitura é feita 7 dias após a vacinação. Os resultados estão consignados na tabela 3.

TABELA 3

Atividade comparativa de vacinas feitas com pele de pombo e embrião total, exceto gema

| Tipo de vacina | N.º de pintos | Diluição das vacinas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1:100 | 1:200 | 1:500 | 1:1000 | 1:2000 | 1:5000 |
| Pele de pombo . . . | 5 | 5 | 5 | 3 | 1 | — | — |
| Embrião total (vírus de pombo) . . . . | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 1 | — |
| Embrião total (vírus de galinha) . . . . | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 |

NOTA — Os números indicam o total de resultados positivos em cada grupo de 5 animais vacinados.

## DISCUSSÃO

O emprêgo da penicilina na purificação do vírus da bouba de pombo oferece grandes vantagens práticas pois permite obter, em alguns minutos, material puro para a inoculação em ôvo embrionado.

Os estafilococos que se encontram nas lesões de bouba na pele do pombo são práticamente resistentes à penicilina, pois sòmente doses extremamentes elevadas do antibiótico, isto é, 6-8 unidades Oxford por cm³, inibem o crescimento do germen em experiências feitas *in vitro*. Empregamos por isso a dose aparentemente elevada de 5000 unidades por cm³, porque sendo a suspensão contaminada de vírus inoculada imediatamente após a adição de penicilina, tinhamos em vista impedir a eventual multiplicação do estafilococo no interior do ôvo. Êste resultado foi plenamente conseguido, pois obtivemos cultura pura do vírus de pombo em todos os ovos inoculados.

A técnica de inoculação na cavidade cório-alantóide oferece, sôbre o clássico método de deposição de vírus sôbre a membrana cório-alantóide, a vantagem da simplicidade, rapidez e facilidade de execução, sem prejuizo da eficiência, pois o gráu e intensidade das lesões são os mesmos em ambos os casos.

Os resultados consignados na tabela 3 mostram que as vacinas feitas com o vírus de pombo, a partir respectivamente da pele de

pombo ou do embrião total, apresentam o mesmo limite de atividade. A vacina líquida do Instituto Biológico, que se tem mostrado muito eficiente nos seus 18 anos de aplicação, consiste na suspensão da pele de pombo a 10% em glicerina a 50%. Ora, cada pombo rende 10 gramas de pele, o que equivale a 100 $cm^3$ do produto, ou sejam 600 doses de vacina. O embrião total, excluida a gema, corresponde em geral a 25 $cm^3$ de vacina, que na diluição a 10% rende 250 $cm^3$, ou sejam 1500 doses vacinantes.

O embrião total inoculado com vírus de galinha é cêrca de 10 vêzes mais ativo que o de pombo, mas êste, ao contrário do primeiro, não requer cuidados especiais na sua aplicação, apresenta propriedades imunizantes satisfatórias e não determina em hipótese alguma o aparecimento de bouba nos animais vacinados.

Agradecemos ao Dr. WALDEMAR DE ALMEIDA a determinação do gráu de sensibilidade do estafilococo à penicilina e ao Dr. MILTON GIOVANNONI a colaboração técnica prestada na execução dêste trabalho.

## PREPARATION OF FOWL POX VACCINE WITH PIGEON VIRUS PURIFIED BY PENICILLIN AND CULTIVATED IN THE CHORIO-ALLANTOIC CAVITY OF THE CHICK EMBRYO.

*Abstract*

*A simple and rapid method for obtaining suspensions of pigeon-pox virus free from contamination is described.*

*The method consists in the addition of 5.000 Oxford units of penicillin G to the suspension of infected skin, which is usually contaminated with staphylococci.*

*The contaminant staphylococci are shown to be highly resistant to penicillin by in vitro experiments. The inhibiting action of the drug only appears when 6 to 8 Oxford units are used.*

*The contaminated suspension may be injected into the embryonated egg one minute after the addition of penicillin, the inoculation being made directly into the chorio-allantoic cavity of 10-11 day old chik embryos.*

*This method gives results as satisfactory as those obtained with the classical technique of cultivating viruses on the chorio-allantoic membrane, and from a practical point of view, it is simpler, quicker and easier to perform.*

*The authors compare vaccines prepared with the whole embryo and with pigeon skin and show that the first ones give higher yieldings.*

## BIBLIOGRAFIA


BEAUDETTE, F. R. e C. B. HUDSON — 1938 — Cultivation of pigeon-pox virus on the chorio-allantoic membrane. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 46: 146-150.

BEVERIDGE, W. I. B. e F. M. BURNET — 1946 — The cultivation of viruses and rickettsiae in chick embryo. *Med. Res. Council*, Sp. Rept. Ser. n.º 256, 1-92.

BIERBAUM, K. e H. GAEDE — 1935 — Die Züchtung von Geflügelpockenvirus in der Gewebekultur. *Arch. f. Wiss. u. Prakt. Tierheilk.*, 69: 441-445.

BRANDLY, C. A. — 1936 — Studies on the egg propagated viruses of infectious laryngotracheitis and fowl-pox. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 88: 587-599.

BRANDLY, C. A. — 1937 — Studies on certain filtrable viruses: I. Factors concerned with the egg propagation of fowl pox and infectious laryngotracheitis. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 90: 479-487.

BRANDLY, C. A. e G. L. DUNLAP — 1939 — Studies on certain filtrable viruses: II. Immunization against fowl pox with fowl-and pigeon-pox viruses cultivated in vivo and in vitro. *J. Am., Vet. Med. Ass.*, 95: 340-345.

BRANDLY, C. A. — 1941 — Propagation of fowl pox and pigeon pox viruses in avian eggs and use of egg-cultivated viruses for immunization. *Univ. Illinois Agr. Exp. Sta.*, Bull. 478, 313-336.

BUDDINGH, G. J. — 1938 — Meningo-encephalitis in chicks produced by intracerebral injection of fowl pox virus. *J. Exp. Med.*, 67: 921-931.

BURNET, F. M. — 1933 — A virus disease of the canary of the fowl-pox group. *Jour. Path. a. Bact.*, 37: 107-122.

BURNET, F. M. — 1936 — The use of developing egg in virus research. *Spec. Rep. Serv. Med. Res. Coun. London*, n.º 220.

DUNLAP, G. L. — 1938 — Method and practical application of egg propagated avian viruses. *U.S. Live Stock San. Assoc. Rept.*, 42: 188-193.

GLOVER, R. E. — 1935 — Immunization of birds against fowl-pox and pigeon-pox respectively with viruses propagated on the chorio-allantoic membrane of the developing egg. *J. Comp. Path. a. Ther.*, 52: 29-46.

KERLING, D. C. e R. GRAHAM — 1944 — Studies on certain filtrable viruses. VI. Antigenic properties of entire embryo fowl pox vaccine. *Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med.*, 55: 3, 225-226.

REIS, J. e P. NOBREGA — 1935 — Infecções estafilocócicas em aves. *Arch. Inst. Biol.*, São Paulo, 6: 63-68.

THORNING, W. M., B. S. GRAHAM e N. D. LEVINE — 1943 — Studies on certain filtrable viruses: V. The immunogenic properties of the entire chick embryo inoculated with fowl-pox virus. *Am. J. Vet. Res.*, 4: 12, 250-253.

WOODRUFF, A. M. e E. W. GOODPASTURE — 1931 — Susceptibility of chorio-allantoic membrane of chick embryos to infection with fowl-pox virus. *Am. J. Path.*, 7: 209-222.

Vol. 19 — Art. 3 Julho de 1949

# OBSERVAÇÕES RELATIVAS À BIOLOGIA DO "BICHO MINEIRO DAS FÔLHAS DO CAFEEIRO", PERILEUCOPTERA COFFEELLA (GUÉRIN-MÉNEVILLE) (LEPIDOPTERA-BUCCOLATRICIDAE)

POR

Margarete Speer

São Paulo, Brasil

## INTRODUÇÃO

Por ocasião de um estágio no Instituto Biológico, foi-me possível estudar a biologia de *Perileucoptera coffeella* (GUÉRIN-MÉNEVILLE).

Cabe-me externar aqui meus sinceros reconhecimentos ao senhor Prof. ROCHA LIMA, por haver-me franqüeado, graças à sua grande gentileza, as dependências do Instituto sàbiamente dirigido por s. s., em que eu pudesse trabalhar, bem como ao senhor J. PINTO DA FONSECA pela sugestão do assunto e por haver prestado seu valioso estímulo às minhas pesquisas, que lhe mereceram todo interêsse e em que me assistiu com bons conselhos.

A *Perileucoptera coffeella* (GUÉRIN-MÉNEVILLE), cuja lagarta é conhecida por "bicho mineiro" ou traça das fôlhas do café, é um microlepidóptero da família *Buccolatricidae* (4). A mariposa põe os ovos na página superior das fôlhas do cafeeiro. As lagartinhas que daí nascem penetram na fôlha e aí continuam a minar, até que chegue o tempo de se metamorfosearem em crisálidas. Comendo o parenquima, elas produzem manchas ferrugíneas nas fôlhas, ou sejam partes mortas, com as quais a planta não mais pode assimilar, de modo que será prejudicada, ao se tornar o ataque mais generalizado. Quando crescidas, as lagartas saem das fôlhas e costumam fazer casulo na sua página inferior, ou na de outra, geralmente um pouco mais abaixo, à qual atingem descendo por um fio sedoso que secretam. Destarte o maior número de casulos se encontra nas regiões do cafeeiro próximas ao solo. A lagarta transforma-se em pupa dentro do casulo, e da crisálida nasce uma mariposa que reinicia o ciclo evolutivo.

Essa praga é conhecida em tôdas as regiões cafeeiras do mundo. Sôbre a *Perileucoptera coffeella* existe literatura em diversos países, que foi tratada por J. PINTO DA FONSECA em 1944 (2), trabalho em que é descrito o inseto em seus estágios e também as características do seu ataque nas fôlhas. *

* Depois de concluido o presente trabalho, tive oportunidade de ler o de F. B. Notley: "The Leucoptera Leaf Miners of Coffee on Kilimanjaro. Bull. ent. Res. 39, pp. 339-416, com cujos resultados concordam perfeitamente os meus. Ocorrem, todavia, diferenças relativas à hora da postura e à duração do ciclo evolutivo, que aliás parecem depender de condições climatéricas.

Geralmente o dano causado por esta praga não tem importância, pois a *Perileucoptera coffeella* é destruida, em grande parte, por seus inimigos, principalmente microhimenópteros (2). Só às vêzes, como em 1860-61, 1912 e 1944 se verificou maior surto dessa praga no Brasil, cuja origem entretanto ainda não conhecemos. Supõe-se que em tais casos o equilíbrio biológico — a engrenagem normal dos ciclos de vida da praga, dos seus parasitas e dos hiperparasitas — seja alterado. Nesse caso o agricultor deve combater a praga.

O combate a uma praga requer o conhecimento da sua biologia através de observações feitas no próprio país e em condições climatéricas análogas às em que ele se deva realizar. As pesquisas mais precisas, em nosso país, foram iniciadas por J. PINTO DA FONSECA, que estudou a biologia da *Perileucoptera coffeella* (2). Observou êle a duração dos diversos estágios e da evolução completa nos meses de inverno, em laboratório. À temperatura de 21°C, registrou 73 dias para a evolução total, sendo de 10 dias de incubação, 41 de lagarta e 22 de crisálida. Fez a preparação dos tubos ovarianos das fêmeas e encontrou de 7 a 16 ovos em adiantado estado de desenvolvimento. Observou a longevidade dos adultos, no laboratório, em fêmeas colocadas no cafeeiro, encerradas em saquinhos de celofane. De oito fêmeas três viveram 10 dias, três, 9, uma, 5, e uma, 3.

Em continuação a êsse trabalho, tentaremos esclarecer mais algumas questões atinentes à biologia dêste microlepidóptero.

## MATERIAL E CRIAÇÃO NOS DIVERSOS ESTÁGIOS

De crisálidas colhidas no campo, foram obtidas, no viveiro, mariposinhas, para os ensaios. Diàriamente retirávamos do viveiro tôdas as mariposas, o que nos permitia conhecer a idade delas. As destinadas a observações no laboratório foram colocadas, a sós ou aos pares, dentro de tubinhos de vidro de 10 cm de comprimento por 1,4-1,6 cm de diâmetro. Os tubinhos foram tampados com rolhas perfuradas no centro e providas de gaze fina, afim de possibilitar a renovação do ar.

Para alimentar as mariposas (o que fazíamos, conforme a temperatura, diàriamente, ou em cada dois ou três dias), molhávamos a gaze com soluções de açúcar ou mel. Colocando-se depois os tubinhos com a rolha para cima, ou deitando-os com esta em direção à claridade, as mariposas encontravam logo o alimento.

As lagartas só podem ser criadas na planta. Quando deixam a fôlha, para se transformarem em crisálidas, tecem seu casulo tanto num tubinho de vidro como nas fôlhas de café.

Conseguem-se fàcilmente posturas nos tubinhos de vidro, o que facilita muito a observação da incubação dos ovos.

Nos ensaios feitos no campo as mariposinhas não foram alimentadas. Para melhor contrôle, lagartas e adultos foram encerrados, junto à planta, em saquinhos de gaze ou de celofane com janela de gaze.

Tôdas as pesquisas foram feitas em São Paulo, Capital (altura 800 metros).

## ADULTOS

### a) — Longevidade do adulto

Inicialmente estudou-se a longevidade das mariposas em laboratório. Foram elas colocadas nos tubinhos de vidro acima mencionados e dispostas em quatro grupos diferentes; o primeiro foi alimentado com solução de açúcar em água destilada, o segundo com solução de mel, o terceiro só com água destilada, ficando o quarto sem alimento. Quando dispúnhamos de número suficiente de mariposas, cada grupo compreendia igual número de casais, cada um dos quais habitava um tubinho. As mariposas restantes foram distribuidas pelos diversos grupos o mais uniformemente possível. Devido à temperatura baixa, neste ensaio, as mariposas quase não copularam.

Tanto a solução de açúcar como a de mel eram apreciadas. Os resultados dessa experiência de laboratório constam da tabela N.º 1.

TABELA 1

Longevidade de *Perileucoptera coffeella* em laboratório, com e sem alimento (Temperatura média 20º C)

| Sexo | Solução de mel | | | | Solução de açúcar | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de ensaios | Longevidade em dias | | | Número de ensaios | Longevidade em dias | | |
| | | méd. | máx. | mín. | | méd. | máx. | mín. |
| ♂ | 14 | 21 | 43 | 8 | 17 | 23 | 39 | 1 |
| ♀ | 16 | 26 | 39 (46) + | 4 | 17 | 24 | 43 | 4 |
| Sexo | Água destilada | | | | Sem alimento | | | |
| | Número de ensaios | Longevidade em dias | | | Número de ensaios | Longevidade em dias | | |
| | | méd. | máx. | mín. | | méd. | máx. | mín. |
| ♂ | 13 | 5 | 8 | 1 | 15 | 5 | 9 | 2 |
| ♀ | 20 | 7 | 11 | 1 | 20 | 6 | 12 | 2 |

+ mariposinha evadiu-se depois de 46 dias.

À temperatura média de 20°C, a longevidade média das mariposas alimentadas era de 21 a 26 dias, sendo aproximadamente idêntica quanto à alimentação de mel ou de açúcar, enquanto as mariposas alimentadas com água pura ou deixadas sem alimento alcançavam, em média, a idade de 5 a 7 dias. A longevidade das mariposas alimentadas é, portanto, quatro vêzes maior que a das não alimentadas ou alimentadas sòmente com água.

As fêmeas (quase tôdas virgens), viveram, em média, um a cinco dias mais do que os machos.

Para verificar se a cópula influe na longevidade comparamos, na tabela 2, mariposas copuladas com outras não copuladas. Quando no laboratório, e alimentadas, parece que a cópula não tem grande influência na longevidade das mariposas. Para maior certeza, deve-se aumentar o número destas experiências.

TABELA 2

Longevidade de mariposas copuladas e não copuladas, em laboratório (Alimento: Solução de mel ou solução de açúcar, temperatura média 20° C)

| Longevidade das fêmeas em dias | | Longevidade dos machos em dias | | |
|---|---|---|---|---|
| copuladas | não copuladas | copulados | não copulados | |
| 34 | 36 | 27 | 8 | |
| 27 | 38 | 22 | 17 | |
| 24 | 31 | 9 | 24 | |
| 27 | 21 | 30 | 9 | |
| 29 | 29 | 38 | 39 | |
| 32 | 43 | 25 | 27 | |
| — | 20 | 25 | — | |
| 29 | 31 | 25 | 21 | média |

Jamais surpreendemos as mariposas no ato de se alimentar, no campo. Provàvelmente elas absorvem sucos doces que escorrem de frutas parasitadas, ou excrementos adocicados de Afídeos ou Coccídeos, se por acaso encontrarem essas substâncias. Absorvem também, no laboratório, suco de cereja de café misturado com um pouco de água. Se as mariposas se alimentam dessas substâncias, pode-se admitir que a longevidade da *Perileucoptera coffeella* seja maior em plantas atacadas por Afídeos, Coccídeos e moscas das frutas do que em plantas que não lhes oferecem alimento doce. Uma vez que as

fêmeas alimentadas botam ovos durante tôda a vida, as plantas assim infestadas seriam também, e particularmente, prejudicadas pela *Perileucoptera coffeella.*

A longevidade das não copuladas, no campo, foi observada em mariposas colocadas no cafeeiro, encerradas em saquinhos de tecido fino ou de celofane providos de janela de gaze. Cada saquinho continha uma ou duas mariposinhas. A longevidade média de 11 mariposas (6 fêmeas e 5 machos), a uma temperatura média de 16°C, era de 11,6 dias; de 9 mariposas (5 fêmeas e 4 machos) a 21°C, era de 9 dias; de duas mariposas (1 fêmea e 1 macho) a 23,5°C, era de 7,5 dias, e de 8 mariposas (7 fêmeas e 1 macho) a 27,5°C, era de 3,8 dias (tabela 3). Demonstra isso que a longevidade depende da temperatura: quanto mais alta fôr esta, tanto mais curta será a vida da *Perileucoptera coffeella.*

TABELA 3

Longevidade de mariposas não copuladas no campo, em cafeeiro

| Temperatura média em ° C | Idade atingida em dias | | | | Idade atingida em dias média fêmeas + machos |
|---|---|---|---|---|---|
| | fêmeas | | machos | | |
| | | média | | média | |
| 16 | 9<br>8<br>19<br>17<br>4<br>18 | 12,5 | 17<br>8<br>12<br>4<br>12 | 10,6 | 11,6 |
| 21 | 10<br>11<br>14<br>8<br>9 | 10,4 | 7<br>7<br>7<br>8 | 7,3 | 9 |
| 23,5 | 9 | 9 | 6 | 6 | 7,5 |
| 27,5 | 4<br>3<br>4<br>4<br>4<br>4<br>4 | 3,9 | 3 | 3 | 3,8 |

Considerando-se a longevidade de machos e fêmeas separadamente (tabela 3), notaremos, além de sua dependência da temperatura, que as fêmeas não copuladas vivem, em média, alguns dias mais do que os machos nas mesmas condições.

Foi pena que, por falta de um higrômetro, não pudéssemos verificar se existem relações entre a longevidade e a umidade relativa do ar.

Uma comparação da longevidade de mariposas copuladas e não copuladas, em cafeeiro, no campo, a 21° C, deu os resultados constantes da tabela 4. Enquanto fêmeas não copuladas viveram, em média,

TABELA 4

Longevidade de mariposas copuladas e não copuladas no campo (em cafeeiro, sem alimento, temperatura média 21° C)

| | Longevidade das fêmeas em dias | | Longevidade dos machos em dias | |
|---|---|---|---|---|
| | copuladas | não copuladas | copulados | não copulados |
| | 7 | 10 | 8 | 7 |
| | 8 | 11 | 8 | 7 |
| | 7 | 14 | 11 | 7 |
| | 8 | 8 | 6 | 8 |
| | 9 | 9 | 7 | |
| | 7 | | 7 | |
| | | | 8 | |
| | | | 8 | |
| média | 7,7 | 10,4 | 7,9 | 7,3 |

10,4 dias, as copuladas viveram, em média, 7,7 dias. A longevidade média dos machos copulados e não copulados era mais ou menos idêntica: de 7,9 e 7,3 dias, respectivamente. Nos machos a cópula não parece influir na longevidade, ao passo que diminui a longevidade das fêmeas. Talvez isso provenha das energias gastas na postura e que não podem ser recuperadas por falta de alimento. (Fêmeas não copuladas geralmente não põem ovos). Esta suposição tornou-se mais provavel pelo fato de, em laboratório, apresentarem, as fêmeas, copuladas e não copuladas, (estas como aquelas nutridas durante o ensaio) uma longevidade aproximadamente semelhante.

Nessas experiências os saquinhos impediam que as mariposas realizassem vôos longos, como se verifica na natureza. Êsses vôos exigem, como sucede em relação à postura da fêmea, o dispêndio de certa energia. Admitimos, por isso, que a longevidade natural seja algo inferior à obtida em nossos ensaios.

Em resumo, pode-se dizer que, em condições particularmente favoráveis, a longevidade pode ser de mais de um mês, e que, em condições contrárias, pode ser apenas de alguns dias. Depende ela de diversos fatores: alimento, temperatura, sexo da mariposa, cópula, e postura. A alimentação aumenta consideràvelmente a longevidade. Entretanto, ainda não dispomos de dados quanto à quantidade de alimento absorvida no campo. A longevidade é menor a temperaturas elevadas. Fêmeas não copuladas têm, em média, longevidade maior que machos nas mesmas condições. No campo, sem alimento, é a longevidade das fêmeas não copuladas maior do que a das copuladas. Nos machos a cópula não parece influir na longevidade.

b) — Número proporcional entre machos e fêmeas

O número proporcional entre os sexos foi verificado pela contagem dos machos e das fêmeas provenientes de crisálidas colhidas no campo. De 1.344 crisálidas nasceram 698 fêmeas e 646 machos, portanto 52% e 48%, respectivamente. Esta proporção entre os sexos foi observada também nas mariposas de várias gerações que nasceram durante um ano. De 8 gerações resultaram 659 mariposas, das quais 51,9% eram fêmeas e 48,1% machos. A proporção entre machos e fêmeas é, portanto, aproximadamente, de 1:1.

c) — Cópula e fecundação

Em laboratório, a cópula dura 1 a 4,5 minutos e realiza-se, de preferência, a temperaturas acima de 22° C. A temperatura mínima em que se observou a cópula foi de 18° C. Algumas vêzes as mariposas se acasalaram durante o primeiro dia de vida. Às vêzes as fêmeas recém-nascidas não estão dispostas para a cópula. Nem sempre o acasalamento traz, como consequência, a fecundação da fêmea. Verificámos, p. ex., a cópula de um casal (macho e fêmea nascidos no dia 6/3/48) no dia 6 de março e outra cópula no dia 8 de março. Em 10 de março a fêmea pôs os primeiros ovos. Como a primeira postura se realiza no segundo dia após a cópula (PINTO DA FONSECA, 1944 pg. 300) pode-se admitir que a fêmea não foi fecundada no dia 6 de março. Por outro lado observámos que fêmeas, que já haviam feito postura ou estavam botando ovos, não estavam dispostas a acasalar-se. Êste fato parece indicar que a fêmea é fecundada uma só vez.

Em ensaios com mariposas alimentadas no laboratório, verificámos que um macho pode fecundar até 4 fêmeas. De 33 machos, um fecundou 4 fêmeas, 9 fecundaram 3 cada um, 11 fecundaram 2 cada

um e 12 fecundaram uma só fêmea, cada. Dêsse modo, com um número proporcional entre machos e fêmeas, de 1:1, a fecundação se acha suficientemente garantida.

## ôvo

### a) — A postura

Conforme a estação do ano, a postura realiza-se à tardinha ou ao crepúsculo, talvez também à noite, em dias quentes e sem vento (tabela 5). As fêmeas põem os ovos na página superior das fôlhas.

TABELA 5

Postura em relação à temperatura

| Temperatura média do dia em ° C | Número de fêmeas que botaram | Observações |
|---|---|---|
| 17-17,9 | 5 | A temperaturas médias de 17-21,9° C poucas fêmeas fazem postura |
| 18-18,9 | 12 | |
| 19-19,9 | 16 | |
| 20-20,9 | 15 | |
| 21-21,9 | 18 | |
| 22-22,9 | 39 | Temperaturas médias preferidas para a postura |
| 23-23,9 | 45 | |
| 24-24,9 | 41 | |
| 25-25,9 | 112 | |
| 26-26,9 | 53 | |
| 27-27,9 | 16 | Temperaturas médias desta altura são raras |
| 28-28,9 | 1 | |

Preferem dias de temperatura média acima de 22° C, mas, às vêzes, também botam a temperaturas médias entre 17 a 22° C. A fêmea corre, então, agitadamente, pela página superior das fôlhas, apalpando-a com as antenas e apertando, de vez em quando, o abdômen contra a fôlha, talvez para verificar se o lugar é apropriado para a postura. Finalmente faz movimentos com o abdômen (movimento de bomba) e curva-o para baixo, de modo que a extremidade dele toque a fôlha, emitindo, assim, o ôvo. As fêmeas gostam de pôr os ovos nas cavidades laterais às veias das fôlhas; todavia os ovos são freqüentemente encontrados em outros pontos da fôlha. Pôsto um ôvo, a fêmea procura outro lugar para o seguinte. Pode suceder, também, que ela passe então para outra fôlha. Geralmente a fêmea põe alguns

ovos, uns após os outros, e bem juntos, em grupos de número variável. No campo, uma fêmea levou 15 minutos para pôr dois ovos; no laboratório verificámos que outra fêmea pôs 4 ovos em 5 minutos.

b) — Quantidade de ovos

O estudo dos ovários pode dar uma idéia da quantidade de ovos que um fêmea é capaz de pôr. A preparação de 24 fêmeas (18 das quais não alimentadas e 6 alimentadas) revelou a presença, nos tubos ovarianos, de uma média de 13 ovos em adiantado estado de desenvolvimento. Uma fêmea apresentava, no máximo, 33 ovos (quando alimentada), ou (quando não alimentada), 25, em adiantado estado de desenvolvimento. Além dêsses, encontrámos, muitas vêzes, grande número de ovos novos (no máximo 40), que, geralmente, não se podiam contar com exatidão, por serem assaz pequenos. Parece que êsses ovos crescem, em condições favoráveis, chegando a ser depositados mais tarde.

Em 49 fêmeas alimentadas, habitando cada uma delas, em companhia de um macho, num tubinho de vidro, foi verificado o número total de ovos postos. Êsses ensaios foram feitos em laboratório, nos meses de Novembro e Dezembro de 1947. Cada mariposinha pôs, em média, 36 ovos, no máximo 90, no mínimo 3. A fêmea bota os primeiros ovos, no mínimo, no terceiro dia de vida, sendo o período de preoviposição muito variável (3-18 dias). A postura não se realiza de uma só vez, porém durante um período mais ou menos longo, até 25 dias. Às vêzes nota-se na postura um intervalo de um ou mais dias. Cada fêmea botou, em média, 7 ovos por dia, e no máximo 28. O número de ovos postos por dia diminui, freqüentemente, no têrmo da postura.

Foram observadas 4 fêmeas não alimentadas encerradas com machos em fôlhas de cafeeiro, no campo, em Dezembro de 1948, as quais puseram um total de 43, 19, 16 e 28 ovos.

c) — Incubação

O período de incubação dura 5 a 21 dias, conforme a temperatura (tabela 6).

TABELA 6

Incubação dos ovos em relação à temperatura

| Incubação em dias | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15-19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura média em ° C | 26 | 25 | 24 | 22 | 22 | 20 | 16 |
| Número de ensaios | 8 | 22 | 7 | 13 | 8 | 3 | 12 |

d) — Porcentagem de ovos fecundados

A porcentagem de ovos fecundados depende da estação. Em laboratório, de 500 ovos depositados durante os meses de verão 478 = 95,6% estavam fecundados; e de 531 ovos postos durante o inverno, 410 = 77,2%.

LAGARTAS

Uma vez desenvolvida dentro do ôvo, a lagartinha penetra, através da base dele, na fôlha. O ôvo vazio apresenta uma coloração castanha, devido às matérias fecais aí deixadas pela lagartinha. A larva vive de 9 a 42 dias, conforme a temperatura (tabela 7), dentro

TABELA 7

Duração do estágio da lagarta

| Duração média do estágio da lagarta em dias | Temperatura média em ° C | Estação | Lugar dos ensaios | Número de ensaios |
|---|---|---|---|---|
| 16 | 24,5 | fins de 11/47 - meiados de 5/48 | laboratório | 26 |
| 24,6 (20) | — (17,1) | 6-7/48 | campo | 5 (1) |
| 35,6 | — | 5-6/48 | campo | 5 |

da fôlha, donde sái por uma fenda semilunar ou até quase circular, que ela pratica na película da página superior. Várias lagartas podem emergir da mesma fenda. Em manhãs quentes, abafadas, vêem-se, freqüentemente, as lagartas crescidas descendo, por um fio sedoso, de uma fôlha para outra, em procura de um lugar apropriado para tecer o casulo. São igualmente vistas nas fôlhas, principalmente na página inferior, apalpando a superfície com a cabeça. Encontrado um lugar apropriado — uma depressão na fôlha, geralmente na página inferior — a lagarta começa a tecer o casulo. Este é fusiforme; tem, em cada extremidade, uma fenda longitudinal, e é coberto de um tecido de duas faixas cruzadas em forma de X, cujas extremidades se prendem à fôlha.

Leva pelo menos 10 horas para tecer o casulo, que geralmente fica concluido nas primeiras horas do dia seguinte.

Dois dias depois de haver deixado a fôlha, a lagarta, dentro do casulo, metamorfoseia-se em crisálida, a temperaturas médias acima de 21° C. Encontra-se então a pele velha, que emerge da fenda trazeira do casulo. O período entre a saída da lagarta da fôlha e a

sua metamorfose em crisálida denomina-se no presente trabalho praepupa, embora o estágio de praepupa só comece depois de terminado o casulo. A temperaturas médias entre 18 e 21° C, o estágio de praepupa dura de 2 até 4 dias, em média 2,7.

## CRISÁLIDA

Em laboratório, o estágio da crisálida durou de 4 a 12 dias, conforme a temperatura (tabela 8).

TABELA 8

Duração do estágio da crisálida

| Temperatura média em ° C | 18-19,9 | 20-21,9 | 22-23,9 | 24-25,9 | 26-27,9 |
|---|---|---|---|---|---|
| Duração média do estágio da crisálida em dias | 11,1 | 9 | 7,1 | 5,8 | 4,4 |
| Número de ensaios | 10 | 7 | 9 | 17 | 7 |

Tendo sido feitas as observações a temperaturas baixas só para praepupa + crisálida, isto é, desde a saída da lagarta da fôlha até à emergência da mariposinha, oferecem-se, na tabela n.° 9, dados em

TABELA 9

Duração dos estágios da praepupa + crisálida

| Temperatura média em ° C | 14-15,9 | 16-17,9 | 18-19,9 | 20-21,9 | 22-23,9 | 24-25,9 | 26-27,9 | 28-30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Duração média da praepupa + crisálida em dias | 22,4 | 15 | 13,6 | 10,5 | 8,8 | 6,9 | 6,9 | 7 |
| Número de ensaios | 5 | 2 | 19 | 11 | 23 | 17 | 11 | 2 |

conjunto para ambos os estágios. Os ensaios a temperaturas abaixo de 18° C foram feitos no campo; os outros, em laboratório. Os estágios de praepupa + pupa duram de 5 a 26 dias, conforme a temperatura.

Verificamos que, em casulos da mesma idade, as fêmeas nascem, em média, um dia antes dos machos (tabela 10).

TABELA 10

Duração dos estágios da praepupa + crisálida, machos e fêmeas

| As lagartas tecem casulo no dia | machos nascem no dia | fêmeas nascem no dia | Duração da praepupa + crisálida em dias | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | machos | fêmeas | médias para cada ensaio | |
| | | | | | machos | fêmeas |
| 12.2. | 20.2.<br>20.2.<br>20.2. | 19.2. | 8<br>8<br>8 | 7 | 8 | 7 |
| 13.2. | 21.2.<br>21.2. | 20.2.<br>20.2. | 8<br>8 | 7<br>7 | 8 | 7 |
| 25.2. | 3.3.<br>3.3.<br>3.3. | 2.3.<br>2.3.<br>2.3. | 7<br>7<br>7 | 6<br>6<br>6 | 7 | 6 |
| 11.3. | 23.3. | 21.3. | 12 | 10 | 12 | 10 |
| 16.3. | 24.3.<br>24.3.<br>25.3. | 24.3. | 8<br>8<br>9 | 8 | 8,3 | 8 |
| 23.3. | 1.4.<br>1.4.<br>1.4. | 31.3.<br>31.3.<br>1.4. | 9<br>9<br>9 | 8<br>8<br>9 | 9 | 8,3 |
| 5.4. | 15.4. | 14.4.<br>14.4.<br>14.4. | 10 | 9<br>9<br>9 | 10 | 9 |
| 9.4. | 17.4.<br>18.4. | 16.4.<br>17.4.<br>17.4. | 8<br>9 | 7<br>8<br>8 | 8,5 | 7,7 |
| 7.5. | 19.5. | 17.5. | 12 | 10 | 12 | 10 |
| 14.5. | 28.5.<br>28.5. | 26.5. | 14<br>14 | 12 | 14 | 12 |
| 19.5. | 6.6. | 5.6.<br>5.6.<br>5.6.<br>5.6. | 18 | 17<br>17<br>17<br>17 | 18 | 17 |
| | 22 ♂♂ | 23 ♀♀ | | | 10,4 | 9,3 |

CICLO EVOLUTIVO

A evolução de ôvo a adulto leva de 25 até 77 dias, conforme a temperatura (tabela 11). As experiências foram feitas parte em laboratório, parte no campo.

TABELA 11

Gerações

| Geração | Desenvolvimento de ôvo até adulto em dias | | | Temperatura média em ° C | Estação | Lugar dos ensaios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mín. | máx. | méd. | | | |
| 1. | 28 | 34 | 31 | — | 12/47 | laboratório |
| 2. | 25 | 27 | 26 | — | 1/48 | » |
| 3. | 29 | 32 | 30 | — | 2-3/48 | » |
| 4. | 29 | 33 | 31 | 24 | 3-4/48 | » |
| 5. | 37 | 41 | 39 | 22 (*) | 4-6/48 | » |
| 6. | 54 | 77 | 67 | 16 | 6-8/48 | campo |
| 7. | 48 | 63 | 54 | — | 8-10/48 | » |
| 8. | 35 | 48 | 39 | 20 | fins de 10 até começo de 12/48 | » |

(*) refere-se sòmente ao mínimo = 37 dias

## GERAÇÕES

### Influência do frio sôbre o ciclo de vida

Observações feitas no campo mostraram que a evolução não pára durante os meses frios, se bem seja mais lenta que no verão. As mariposinhas abrigam-se bem sob a folhagem durante as horas frias. Em dias belos, principalmente nas horas mais quentes da tarde, elas saem dos esconderijos e começam sua atividade em redor dos cafeeiros. Pode-se então fàcilmente observar fêmeas na postura.

### Gerações durante o ano

Em fins de Novembro de 1947 começámos a criar mariposinhas em laboratório, para verificar o número de gerações por ano. De Junho de 1948 em diante continuámos as observações no campo. Desde o comêço do ensaio até os primeiros dias de Dezembro de 1948 desenvolveram-se 8 gerações (tabela 11). No campo a quinta geração teria levado mais tempo para seu desenvolvimento do que em laboratório. Em experiências feitas no campo, nos meses de Maio a Julho de 1948, período que se estende da 5.ª geração à 6.ª, verificámos que a evolução completa levou, em média, 65 dias. Em todo caso pode-se contar com 7 gerações por ano, no campo.

## AS VARIEDADES DE CAFÉ MAIS ATACADAS

Acerca da *Perileucoptera coffeella* escreveu IHERING (3): "Parece que só ataca as variedades de café Arábica e que nas de café da Libéria nunca se assinalou êste mal".

Para verificar se existem variedades de café preferidas pela *Perileucoptera coffeella,* tentámos uma estimativa rápida no dia 27/4/48, no campo de experimentação do Instituto Biológico, em Ibirapuera (São Paulo). Alí crescem as diversas variedades de café, em filas, sob as mesmas condições climatéricas. De cada variedade escolheu-se uma planta que mostrava o ataque médio dessa variedade. Nessas plantas foi examinada uma fila vertical de hastes, do chão até à ponta da planta, tendo-se o cuidado de escolher hastes situadas na mesma direção. Os resultados estão resumidos na tabela n.º 12. Verificou-

TABELA 12

Ataque de *Perileucoptera coffeella* às diversas variedades de café 27/4/48, Ibirapuera.

| variedade | número de fôlhas controladas | número de fôlhas atacadas em % das controladas | ataque médio de uma fôlha em partes de sua superfície | superfície da folhagem atacada em média em % | qualidade das fôlhas |
|---|---|---|---|---|---|
| Nacional . | 87 | 57 | 0,055 | 3,14 | tenras |
| Maragogipe | 69 | 62 | 0,037 | 2,29 | " |
| Bourbon . . | 67 | 43 | 0,051 | 2,19 | " |
| Semperflorens . | 49 | 54 | 0,021 | 1,67 | coriáceas |
| Robusta . . | 48 | 38 | 0,012 | 0,46 | " |
| Conillon . . | 102 | 46 | 0,010 | 0,46 | " |
| Excelsa . . | — | — | vestígios ou não atacadas | vestígios ou não atacadas | " |

se que as variedades de fôlhas relativamente mais tenras, como *nacional, maragogipe* e *bourbon,* são atacadas de preferência, enquanto as variedades *semperflorens, robusta, conillon* e *excelsa,* de fôlhas coriáceas, estavam menos ou não atacadas. A variedade *excelsa* estava tão pouco atacada, que não figura em nossa tabela.

Êsses resultados confirmam as observações de IHERING, de que são atacadas de preferência as variedades de *Coffea arabica* L. (1), inclusive *semperflorens.* O ataque às diversas variedades de café depende da estrutura mais ou menos coriácea das fôlhas.

## RESUMO

O presente trabalho é uma contribuição para o conhecimento da biologia de *Perileucoptera coffeella* (GUÉRIN-MÉNEVILLE) e foi feito nas condições climatéricas de São Paulo, afim de fornecer dados para o combate a esta praga.

A longevidade do inseto adulto depende de diversos fatores:

1) — Alimentação: em laboratório, à temperatura média de 20° C, a alimentação com soluções de açúcar ou mel aumenta a longevidade até 21-26 dias em média, enquanto mariposas não alimentadas morrem, em média, depois de 5-6 dias. Ainda não existem observações relativamente à alimentação no campo.

2) — Temperatura: quanto mais alta fôr a temperatura, tanto mais curta será a longevidade.

3) — Sexo e cópula: no campo, sem alimento, a temperaturas médias iguais, as fêmeas virgens vivem, em média, alguns dias mais do que as copuladas, e do que os machos, copulados ou não. A cópula, pois, só influe na longevidade das fêmeas.

No campo, sem alimento, a longevidade foi de 3 a 19 dias, dependendo dos fatores acima mencionados.

A proporção entre machos e fêmeas é de 1:1.

Parece que as fêmeas são fecundadas uma só vez.

Em laboratório e alimentado, cada macho fecundou 1-4 fêmeas.

A oviposição realiza-se, em dias sem vento, conforme a estação, à tardinha ou ao crepúsculo, talvez também à noite. As fêmeas preferem dias de temperaturas médias acima de 22° C, para a postura.

Observações de casais de mariposas durante os meses de verão, em laboratório e alimentados, deram os seguintes resultados: o período de preoviposição varia de 3-18 dias. As fêmeas botam, em média, um total de 36 ovos (máx. 90, mín. 3). Botaram por dia, em média, 7 ovos.

Fêmeas copuladas, não alimentadas, no campo, puzeram, igualmente durante os meses quentes, um total de 43, 19, 16 e 28 ovos.

A porcentagem de ovos fecundados (96,6%) no verão é maior do que no inverno (77,2%).

A lagarta crescida deixa a fôlha por uma fenda semicircular, por ela praticada na página superior da galeria. Às vêzes emergem várias lagartas pela mesma fenda. A lagarta leva pelo menos 10 horas para tecer o casulo. Dois até quatro dias depois de haver deixado a galeria ela metamorfoseia-se em pupa dentro do casulo.

Conforme a temperatura, a incubação varia de 5-21 dias; o estágio da lagarta, de 9-42; e o tempo da saída da lagarta da fôlha, até a emergência do adulto, de 5-26 dias. Das mariposas oriundas de lagartas que teceram o casulo no mesmo dia, as fêmeas nascem, em média, um dia antes dos machos. O ciclo evolutivo dura de 25-77 dias.

A evolução continua durante os meses de inverno; é, porém, mais lenta do que no verão.

Pode-se contar com 7 gerações anuais.

A preferência de *Perileucoptera coffeella* para diversas variedades de café parece depender da estrutura mais ou menos coriácea das fôlhas: quanto mais coriáceas, tanto menor o ataque de *Perileucoptera coffeella*. As variedades de *Coffea arabica* L. são preferidas por terem fôlhas relativamente tenras. Nota-se que das variedades de *Coffea arabica* L., *bourbon* e *semperflorens*, de fôlhas mais coriáceas, são menos atacadas que as variedades *nacional* e *maragogipe*.

## OBSERVATIONS ON THE BIOLOGY OF PERILEUCOPTERA COFFEELLA (GUÉRIN-MÉNEVILLE), (LEPIDOPTERA BUCCOLATRICIDAE)


### *Abstract*

*The present paper deals with the biology of Perileucoptera coffeella* (GUÉRIN-MÉNEVILLE). *The observations have been made at São Paulo, Brazil.*

*Longevity depends from several circumstances: 1) — Alimentation: Fed on solutions of sugar or honey the adults lived four times longer than those fed on water or without any food. However, there have not been made any observations, whether and on what they feed in the field. 2) — Temperature: The higher the temperature is the shorter will be the longevity of adults. 3) — Sex and copulation: At the same average temperatures, in the field, and not fed, virgin females live some days longer than copulated ones and than males either copulated or not. Thus copulation influences only the longevity of females. According to the aforementioned circumstances, longevity in the field, without food, is between three and mineteen days.*

*The proportion of sexes is 1:1.*

*It seems that females are fertilized only once.*

*Under laboratory conditions, and fed, one male fertilized one to four females.*

*Oviposition takes place — depending from the season — in the late afternoon or at dusk, perhaps also during the night. For oviposition females prefer days with an average temperature higher than 22° C.*

*From experiences with 49 females fed on solutions of sugar or honey and supplied with males we observed: Pre-oviposition period is of variable length, between 3 and 18 days. The average number of eggs per female is 36 (max. 90, min. 3) in the warm season. The average number of eggs per day is 7.*

*During the warm season, in the field and not fed, four females laid 43, 19, 16, and 28 eggs. During summer months an average of 96,6% of eggs hatch, whilst during the cold season only 77,2% hatch.*

*The full-grown larva leaves the mine through a semicircular slit in the upper surface. If there are more larvae in the mine, several of them may use the same slit. Spinning the cocoon lasts at least 10 hours. 2-4 days after having left the mine the larva transforms into chrysalis.*

*According to temperature, duration of the egg-stage varies from 5 to 21 days, the larval stage (in the mine) from 9 to 42 days, and from leaving the mine to emergence of the adult there elapse between 5 to 26 days. From individuals which spin their cocoon on the same day females generally emerge one day earlier than males. Development from oviposition to the emergence of the adult lasts 25-77 days.*

*Development continues during the cold season, but it is much slower.*

*There are 7 generations in one year.*

*The preference of diverse varieties of coffee by Perileucoptera coffeella seams to depend on the more or less leathern constitution of the leaves. The more leathern the leaves are, the lesser will be the attack of Perileucoptera coffeella. Due to their relatively tender leaves, the varieties of Coffea arabica L. are prefered and among these, bourbon and semperflorens with more rigid leaves are not attacked in such a degree as are nacional and maragogipe.*

## BIBLIOGRAFIA

1 — Carvalho, Alcides — 1945, 1946 — Distribuição geográfica e classificação botânica do gênero Coffea com referência especial à espécie arábica. *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café.* Ano XX, XXI.

2 — Fonseca, J. Pinto da — 1944 — O "Bicho mineiro" das fôlhas do cafeeiro. *O Biológico,* 10: 253-258, 298-303, 329-339.

3 — Ihering, R. von — 1912 — O bicho do café (Leucoptera coffeella) uma praga dos cafésaes. *Chacaras e Quintais,* 6: 1-7.

4 — Silvestri, F. — 1943 — Compendio di Entomologia applicata, 2: 186-196. Portici, Stab. Tip. Ves. Ernesto Della Torre.

Vol. 19 — Art. 4 Agosto de 1949

# A AÇÃO DEFLOCULANTE DE DIVERSAS SUBSTANCIAS SOBRE O ARSENIATO DE CHUMBO EM SUSPENSÃO NA AGUA

POR

D. A. Souza e F. A. Machado

Do Instituto Biologico de S. Paulo

Com 10 figuras no texto

Num trabalho anterior D. A. SOUZA e C. AMATO (1944) propuzeram uma modificação do metodo do densimetro publicado num trabalho anonimo do Instituto de Pesquisas Tecnologicas de S. Paulo (1941) para a determinação do tamanho de particulas do solo, com o fim de adapta-lo ao inseticida arseniato de chumbo. Não se pode negar a importancia de certas propriedades de ordem fisica, como o estado de agregação, em inseticidas, pois sua eficiencia não está ligada somente à composição quimica. Sendo o arseniato de chumbo empregado contra diversas pragas da agricultura, geralmente em suspensão na agua, seu estado mais ou menos defloculado influe de modo notavel na distribuição desse veneno pela superficie das folhas. Si o arseniato não estiver suficientemente defloculado, suas particulas se depositam nas folhas de uma maneira irregular, o que não se dá quando a defloculação é intensa.

Deve-se notar que ha no comercio, arseniatos de chumbo cujas particulas se apresentam quando em suspensão na agua, altamente defloculadas, o que permite tambem maior duração da suspensão. Outros ha cuja suspensão tem pequena duração, o que indica geralmente falta de defloculação.

No presente trabalho quizemos estudar a ação defloculante de diversas substancias, que foram escolhidas sem criterio definido, afim de encontrar pelo menos uma que pudesse ser empregada vantajosamente na defloculação do referido inseticida.

Empregámos neste trabalho arseniato de chumbo fabricado por Elekeiroz S. A., que gentilmente nos cedeu a quantidade que necessitámos. Este arseniato foi fabricado pelo processo seguinte: o chumbo metalico reduzido a pó era transformado, num forno especial, em litargirio; este oxido, depois de finamente moido, era deitado numa solução de acido arsenico previamente obtido pela oxidação do anhidrido ar-

senioso por acido nitrico concentrado; as quantidades de litargirio e acido arsenico eram calculadas de modo a obedecer á equação

$$PbO + H_3AsO_4 = PbHAsO_4 + H_2O;$$

o arseniato obtido era separado e lavado em filtro-prensa; os blocos úmidos que saiam deste eram secos e triturados finamente em moinho munido de separador a ar.

Este arseniato assim isento de qualquer adição de substancia defloculante, apresentava-se altamente floculado, o que se pode ver na fig. 1 no grafico de distribuição de tamanhos de particulas, cuja curva cae rapidamente. Note-se que os tamanhos indicados na curva são na realidade não de particulas individuais mas de seus agrupamentos devido à floculação.

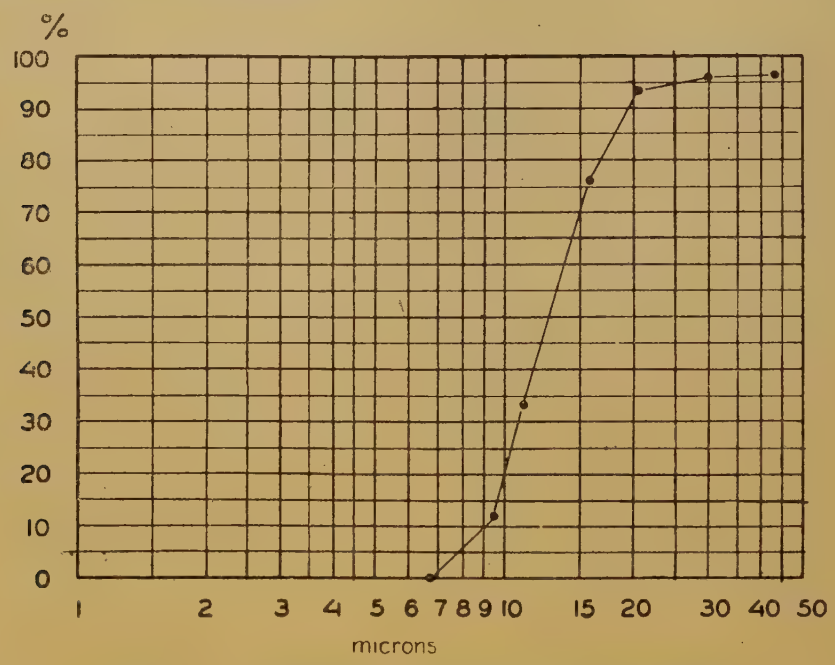



Fig. 1 — Arseniato de chumbo sem defloculante

Este arseniato serviu para verificar a ação defloculante de varias substancias. Em cada ensaio adicionámos à suspensão uma das muitas substancias experimentadas como defloculantes, na quantidade correspondente a 2% em relação ao arseniato de chumbo em suspensão. A substancia defloculante era previamente dissolvida em agua, fazendo-se uma solução a 4% e desta 20 cc eram adicionados à suspensão contendo 40 gr do arseniato para 1000 cc de suspensão. As leituras sucessivas de densidade da suspensão eram anotadas como

foi amplamente descrito por D. A. SOUZA e C. AMATO no trabalho citado. As seguintes substancias foram ensaiadas em relação à defloculação:

| | |
|---|---|
| sal de Seignette | caramelo |
| acido borico | acetato de sodio |
| oxalato de sodio | sacarose |
| sulfato duplo de sodio e aluminio | oxalato de amonio |
| bitartrato de potassio | metafosfato de sodio |
| borax | pirofosfato de sodio |
| borax calcinado | citrato de sodio |
| acido citrico | silicato de sodio |
| fosfato disodico | acido tanico |
| tiosulfato de sodio | citrato de amonio |

Dessas substancias, somente as seis ultimas se comportaram como fortemente defloculantes, enquanto as outras foram indiferentes, o que se observa pela quase coincidencia das duas curvas de cada gráfico, sendo a marcada com circulos pretos correspondente ao arseniato sem defloculante e a marcada com triangulos pretos correspondente ao mesmo arseniato com defloculante. Vejam-se as figs. 2, 3 e 4 que se referem respectivamente às substancias sal de Seignette, borax e oxalato de sodio.

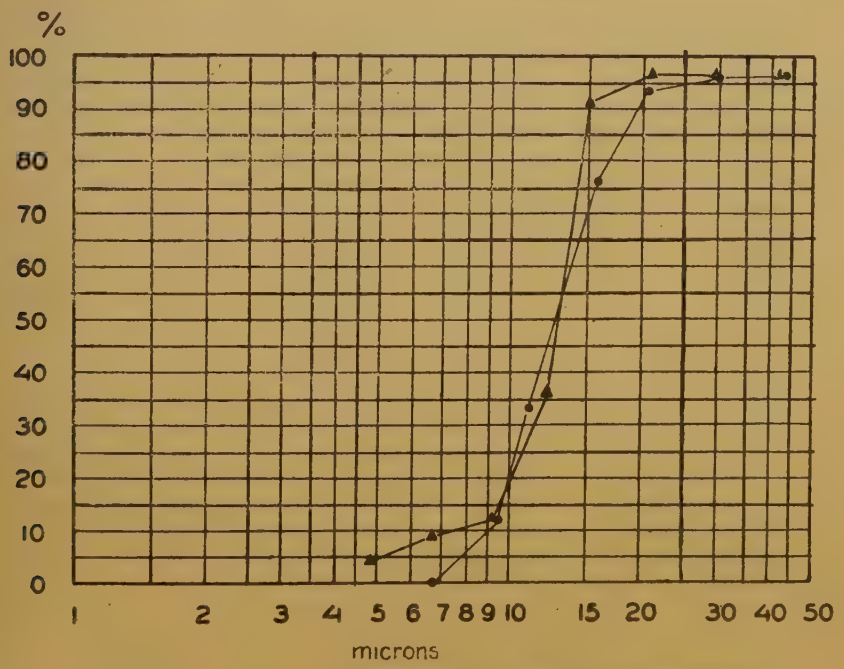



Fig. 2 — Ação defloculante do sal de Seignette
● curva sem defloculante
▲ curva com o defloculante acima

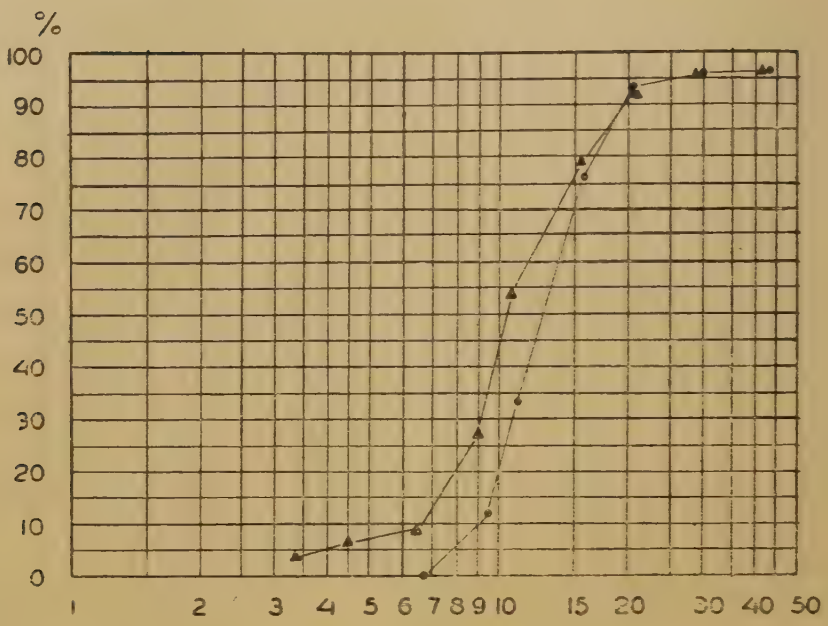



Fig. 3 — Ação defloculante do borax
● curva sem defloculante
▲ curva com o defloculante acima

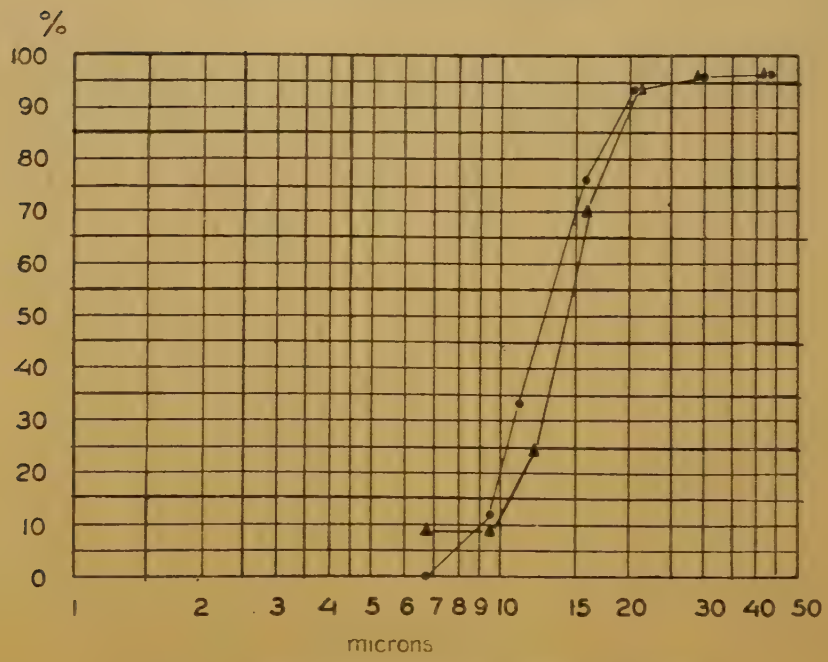



Fig. 4 — Ação defloculante do oxalato de sodio
● curva sem defloculante
▲ curva com o defloculante acima

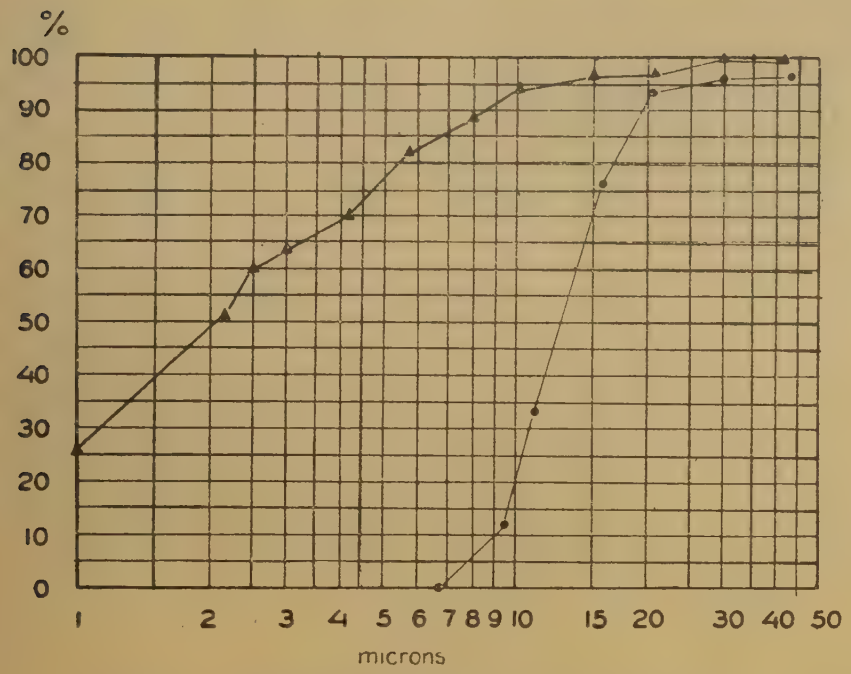



Fig. 5 — Ação defloculante do metafosfato de sodio
● curva sem defloculante
▲ curva com o defloculante acima

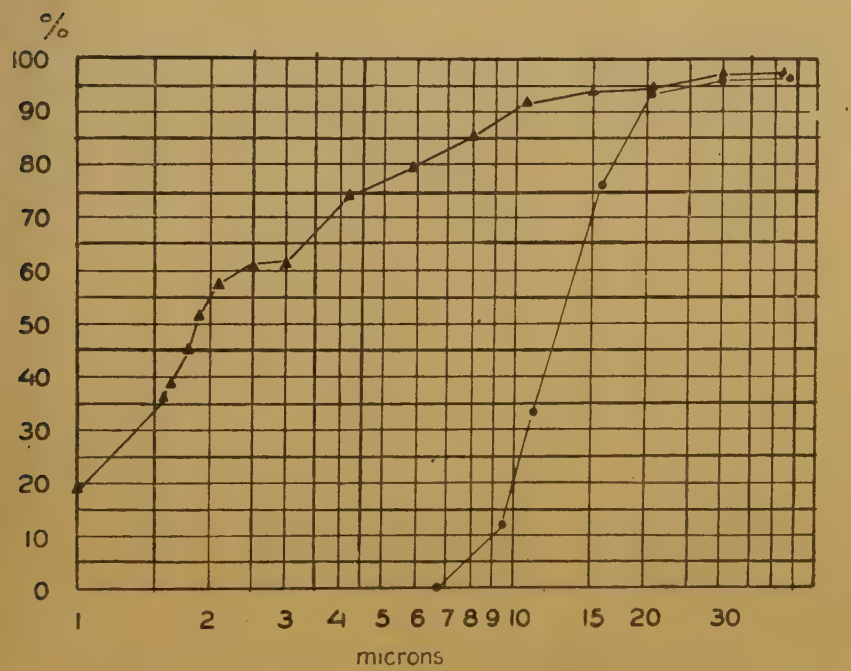



Fig. 6 — Ação defloculante do pirofosfato de sodio
● curva sem defloculante
▲ curva com o defloculante acima

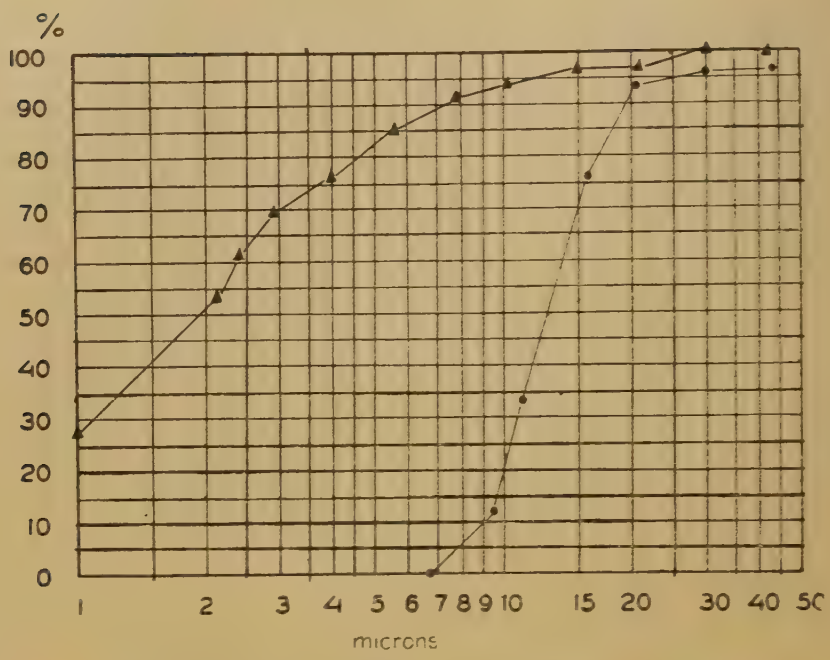



Fig. 7 — Ação defloculante do citrato de sodio
● curva sem defloculante
▲ curva com o defloculante acima

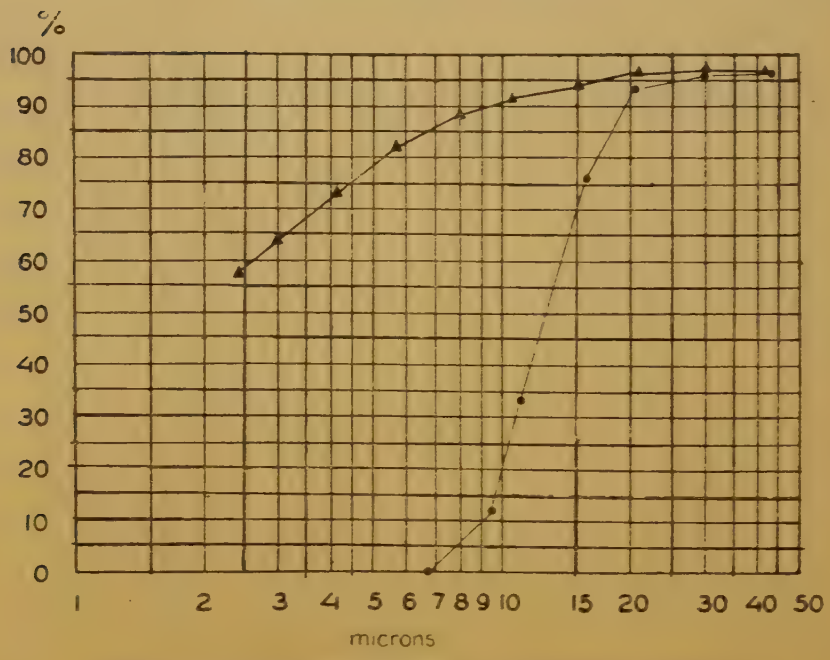



Fig. 8 — Ação defloculante do silicato de sodio
● curva sem defloculante
▲ curva com o defloculante acima

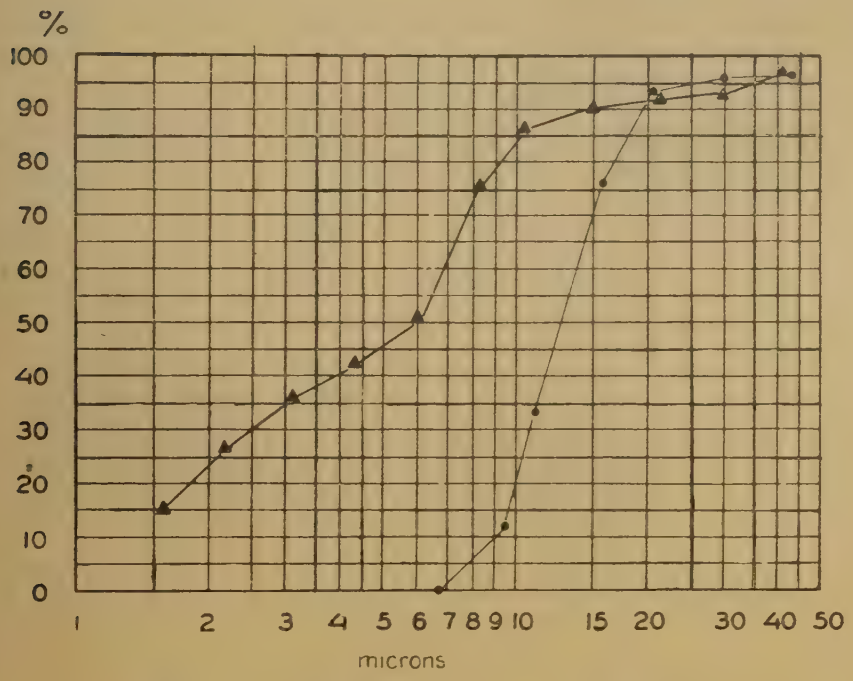



Fig. 9 — Ação defloculante do acido tánico
● curva sem defloculante
▲ curva com o defloculante acima

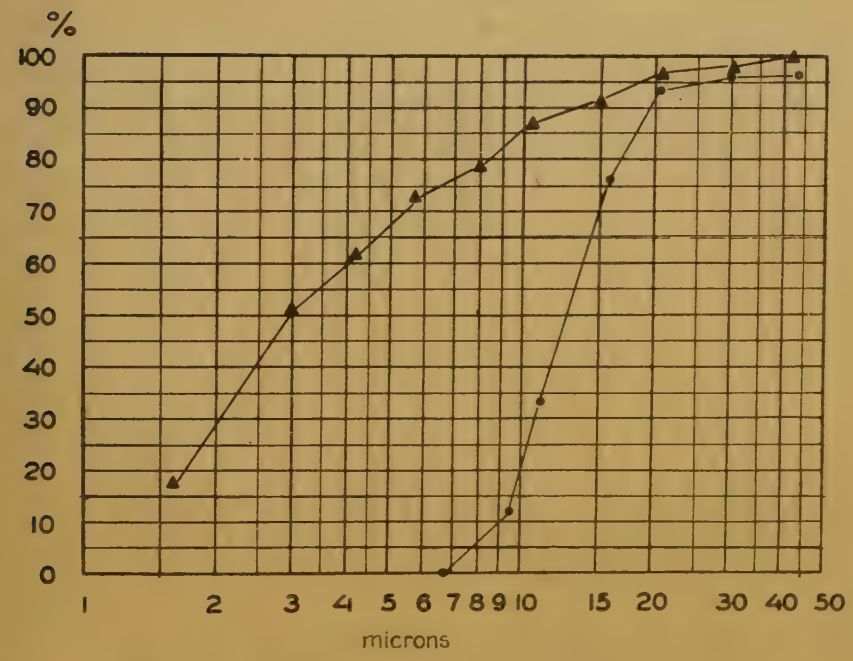



Fig. 10 — Ação defloculante do citrato de amonio
● curva sem o defloculante
▲ curva com o defloculante acima

Comportamento identico mostraram todas as substancias ensaiadas, exceto as seis mencionadas, pelo que deixámos de reproduzir os gráficos a elas referentes.

Das substancias defloculantes encontradas, que são: metafosfato de sodio, pirofosfato de sodio, citrato de sodio, silicato de sodio, acido tanico e citrato de amonio, damos os gráficos respectivos nas figs. 5, 6, 7, 8, 9 e 10, que mostram de maneira nitida o afastamento das duas curvas á medida que vamos descendo. A maior defloculação corresponde o maior afastamento das duas curvas.

O emprego industrial de qualquer das seis substancias acima na proporção de 2 para 100 gr do arseniato, seria a nosso vêr uma possibilidade, o que poderia melhorar muito as qualidades de um determinado arseniato sem com isso alterar notavelmente o seu custo, dada a pequena quantidade do defloculante empregado e seu preço relativamente baixo.

## DISPERSING ACTION OF MANY SUBSTANCES ON LEAD ARSENATE IN WATER

*Abstract*

*This paper deals with the dispersion of lead arsenate in water by means of various dispersing agents. The comparison of these was made by means of the hydrometer method for the determination of particle size. For the details of which cf.* D. A. Souza *and* C. Amato, *(1944). The distribution of particle sizes was plotted in graphs as used by* H. E. Schweyer, *(1942) and others. In each graph two curves were traced, one for the lead arsenate without dispersing agent and other for the same lead arsenate with one dispersing agent. The comparison of both curves is thus made easier. The main purpose of this work is to study the possibilities of use of one or more dispersing agents added to the lead arsenate in order to improve its dispersion power.*

## BIBLIOGRAFIA

Anonimo — 1941 — Metodos de Ensaio de Solos para Fins Rodoviarios. *Instituto de Pesquisas Tecnologicas de S. Paulo,* (folheto) p. 3-20.

Schweyer, H. E. — 1942 — Particle Size Studies — *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.* 14 (8): 622-632.

Souza, D. A. e C. Amato — 1944 — Adaptação do Metodo do Densimetro para a Determinação do Tamanho das Particulas do Arseniato de Chumbo. *Arq. Inst. Biologico,* S. Paulo, 15: 59-71.

Vol. 19 — Art. 5 Setembro de 1949

# EXPERIÊNCIAS DE COMBATE QUÍMICO A CUPINS SUBTERRÂNEOS NO HORTO FLORESTAL DE GUARANÍ

POR

J. P. da Fonseca

Do Instituto Biologico de S. Paulo

Com 2 figuras no texto e estampas 1-4

## INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras, de modo geral, e, em determinadas zonas, os cupins de hábitos subterrâneos, constituem, atualmente, os mais sérios inimigos da cultura do eucalipto (*Eucalyptus* spp.), em território paulista.

As formigas cortadeiras podem ser combatidas por processos diretos conhecidos e de aplicação relativamente fácil, eficiente e pouco onerosa. Entretanto, o combate aos cupins subterrâneos esbarra, inicialmente, na dificuldade de um ataque direto aos seus centros vitais.

Êstes cupins, por outro lado, assumem maior importância, por manifestarem notória predileção pelo eucalipto, essência mais preconizada para a formação de florestas econômicas, sobretudo por seu rápido desenvolvimento e rendimento.

As diversas regiões de terrenos baldios, de campos sáfaros e cerrados, existentes no Estado, apenas aproveitáveis para o plantio de eucalipto, são assoladas, principalmente, por espécies de cupins subterrâneos, notadamente prejudiciais a essa planta. Assim o atestam os ingentes esforços da Cia. Paulista de Estradas de Ferro, em Guaraní, Município de Ribeirão Preto, para a formação de seus eucaliptais.

A partir de outubro de 1908, quando se iniciou, naquela região, o plantio de eucaliptos, até outubro de 1942, o montante de plantas atacadas foi de 70%, sobre 2.000.000 de mudas e replantas. Esses algarismos são altamente significativos para a compreensão da importância dos danos que podem causar tais insetos, considerando-se que naquêle local devem ser plantados mais de dez milhões de eucaliptos.

Em princípios de 1940 o Dr. Edmundo Navarro de Andrade, Diretor do Serviço Florestal daquela Companhia, dirigiu-se ao Instituto Biológico, informando que as recentes plantações de eucalipto, no Horto Florestal de Guaraní, estavam sendo atacadas por cupins subterrâneos, e solicitando, ao mesmo tempo, providências no sentido de se fazerem atenuar os prejuizos causados pela praga, visto como coisa alguma vinha sendo conseguida para sanar o mal.

Após várias visitas à região, com o intuito de observar as condições de ambiente e colhêr material de cupins para estudos taxonómicos, realizamos, alí, uma série de observações, ensaios e experiências, em que empregamos, durante três anos, diversos produtos químicos, inseticidas e repelentes, tendo por escopo principal encontrar uma solução favorável e econômica, que resguardasse as mudas de eucalipto dos ataques do inseto, durante o período crítico de desenvolvimento da planta.

No presente trabalho são dados a conhecer os resultados de tais experiências.

Os recursos materiais a nós proporcionados pelo Dr. EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE, de saudosíssima memória, que se interessava grandemente pelo problema, bem como a dedicação de seus dignos e operosos auxiliares, Drs. ARMANDO NAVARRO SAMPAIO, atual Diretor daquêle Serviço, LUIS DE MORAIS E JÁIME PINHEIRO, que nos deram tôda a assistência na realização das experiências, constituiram os elementos primordiais, sem os quais dificilmente poderíamos executar, satisfatóriamente, o nosso trabalho. A todos êles, muito o agradecemos. Agradecemos aos Srs. Dr. A. A. BITANCOURT, Diretor de Divisão do Instituto Biológico, as sugestões e os ensinamentos referentes à execução das análises estatísticas dos dados obtidos, e Dr. ANDERSON C. DE ANDRADE, Assistente da Secção de Fitopatologia do mesmo Instituto, que tomou a seu cargo a execução das análises estatísticas dos dados revelados na terceira experiência.

## CONSTITUIÇÃO DO TERRENO, NATUREZA E EXTENSÃO DOS DANOS CAUSADOS PELOS CUPINS

A partir da Estação de Guaraní, em direção norte, até Pradópolis, povoado ao sul de Ribeirão Preto, acha-se confinada uma extensa faixa de terra, de péssima qualidade, da qual 2.000 alqueires foram adquiridos pela Cia. Paulista de Estradas de Ferro e destinados ao plantio de eucaliptos.

A região é constituida, na sua quase totalidade, por terrenos sêcos, em ondulações suaves e extensas, de composição sílico-argilosa, terra conhecida pela denominação de "Sangue de tatú". A vegetação é por demais precária, predominando campos cobertos de capins "flexa" (*Tristachya leiostachya* NEES) e "redondo" (*Andropongon leucostachylus* HEK.) e de serrados paupérrimos, ralos, de arbustos retorcidos e emperrados. Seu aspecto geral denuncia a deficiência de matéria orgânica da terra e seus minguados recursos nutritivos. As

queimadas, periódicas, na época da sêca, concorrem para aumentar a esterilidade do solo, e as pastagens, já demasiadamente ruins, quase nenhum alimento proporcionam aos animais.

Do exame geral da composição física do terreno e da constituição da flora, e considerando-se ainda que alí os cupins vivem em densidade, tem-se a impressão de que a região em apreço constitue, do ponto de vista de formação de florestas, artificiais, em que se tem em conta o crescimento rápido da essência cultivada, uma das piores do Estado.

**Fig. 1 — Regiões do Estado de São Paulo em que os cupins têm causado danos à cultura de eucaliptos.**

Tôda a região acha-se infestadíssima de cupins, representados por várias espécies. As espécies de vida subterrânea, isto é, cujos ninhos se encontram no subsolo, são as que alí maiores danos vêm causando às plantações de eucaliptos.

Em material dêsses cupins, estudado pelo Professor SILVESTRI, foi encontrada uma nova espécie, *Syntermes insidians* SILV., (2). Outra espécie, também encontradiça no local, é *Syntermes molestus* (BURM.), segundo determinação do mesmo especialista.

O mapa (Fig. 1) mostra as zonas em que cupins subterrâneos têm causado danos às culturas de eucalipto, em S. Paulo.

## ATAQUE À PLANTA

Os cupins danificam as mudas de eucalipto logo em seguida ao seu transplante ao lugar definitivo. O ataque, que tão depressa se realiza, tem início no colêto da planta, logo abaixo da superfície do solo. Ao se arrancarem as plantas atacadas, observa-se, normalmente, que o inseto procede ao descortiçamento total do pião, deixando intacta a parte lenhosa da raiz. (Estampa 1, fig. *A*). Na maioria dos casos, quando a planta começa a ressentir-se do ataque, externamente denunciado pela mudança de côr e murcha das fôlhas, o cupim não mais se acha presente, a raiz já se encontra totalmente descortiçada e a planta irremediavelmente perdida. (Estampa 1, fig. *B*).

Em geral, o ataque não é uniformemente distribuido, mas deixa áreas indenes, esparsas, no conjunto da cultura.

As plantas são atacadas, indiferentemente, até 8 a 10 meses de idade. Dêsse período em diante, as mudas apresentam condições de resistência ao ataque, em virtude do desenvolvimento e do vigor adquiridos.

A praga assume proporções de significativa importância econômica nas culturas de eucalipto, não somente pelo fato de eliminar diretamente a planta, como pelo de obstar ao uniforme desenvolvimento da plantação.

As replantas, quando efetuadas até os tres primeiros meses subsequentes ao plantio geral, constituiriam, indubitavelmente, a medida mais prática e econômica para o caso. Do terceiro mês em diante, porém, as mudas do plantio geral já adquiriram certo desenvolvimento, vantagem não alcançada pelas replantas subsequentes. E essa desigualdade de crescimento altera a uniformidade da plantação, dando origem a falhas no conjunto da cultura e, sobretudo, impedindo o crescimento uniforme em altura (Estampa 2, fig. *C*).

Procurando, pois, sanar tais inconvenientes, o objetivo de nossas experiências tem sido encontrar um meio de dar proteção às mudas, durante os primeiros meses de seu desenvolvimento, visando prevenir e limitar a ação da praga até que as plantas, já mais vigorosas, possam resistir aos seus ataques.

## HÁBITOS DA PRAGA

Pouca coisa ou quase nada se conhece com relação à biologia dos cupins subterrâneos. A grande escassez de informes a êste respeito é devida aos hábitos intrincados dessas espécies. Vivendo esses insetos ocultamente, no subsolo, e sendo de fototropismo negativo acentuadíssimo, torna-se muito difícil surpreendê-los livremente em

suas atividades, dependendo isso de técnicas especiais e de pacientes e prolongadas pesquisas.

Os agrupamentos de "soldados" e "obreiros", de uma das mais freqüentes espécies da região, *Syntermes molestus* (BURM.), habitam pequenas câmaras, que se apresentam, em corte transversal, em fórma de meia lua, tendo a convexidade sempre voltada para cima (Estampa 2, fig. *D*). Em corte transversal, medem as câmaras, mais ou menos, 4 centímetros de altura, por 10 cm de largura. Em direção longitudinal, vistas pela parte superior, as câmaras apresentam formato ovalado, com as extremidades sensivelmente afiladas, pontos por onde se comunicam com os canais. A base e a abóboda dessas cavidades se apresentam perfeitamente lisas, não se notando nelas depressões, elevações ou asperezas. Muito variável é a profundidade em que se encontram as câmaras, no subsolo. Em uma excavação de mais de 4 metros de profundidade, foram observadas câmaras a partir de 20 centímetros da superfície da terra (Estampa 3, figs. *E* e *F*). Na profundidade de 4 metros, encontrou-se uma câmara, da qual descia uma galeria que, possivelmente, iria ter a outra, localizada em nível muito inferior. Em outra excavação, medindo 2,5 metros de largura, 4 de comprimento e 5 de profundidade (Est. 2, fig. *E*), foram observadas 7 câmaras. Destas cavidades, sómente três, localizadas a uns 30 centimetros abaixo da superfície, se encontravam habitadas, porém por reduzido número de "operários" e "soldados". Em diversas câmaras superficiais e em algumas mais profundas, foi observada certa quantidade de fôlhas de eucalipto e de gramíneas, sobretudo de sapé, picadas em pequenos pedaços.

As câmaras se mantêm em comunicação entre si e com o exterior, por canais estreitos e tortuosos que, à superfície do solo, se abrem em orifício circular, de 5 a 8 milímetros de diâmetro. Essas aberturas são vedadas pelo inseto por um tampão de terra.

Os canais não obedecem a uma direção regular. Descem, desordenadamente, para atingir as câmaras em nível inferior, e não se ramificam. Em corte transversal, os canais se apresentam de fórma elíptica, com paredes idênticas às das câmaras, perfeitamente lisas. Seu diâmetro, na maior expansão, varia de 5 a 9 milímetros.

Quanto ao *Syntermes insidians* SILV., coisa alguma sabemos relativamente ao seu modo de vida. Todo material dêsse cupim, por nós colectado, foi obtido junto às mudas de eucalipto.

## COMBATE

O combate aos cupins subterrâneos, em via de solução, constitue problema de máxima importância e é tarefa muitissimo

mais difícil e mais complexa do que a luta contra os formigas cortadeiras.

Como se sabe, o combate às "sauvas" e às "quem-quens" se processa por meios diretos e eficientes, quando bem conduzido. Qualquer lavrador diligente e operoso pode livrar-se, com relativa facilidade, dos ataques dessas formigas. Ao passo que, para o combate aos cupins subterrâneos, método algum direto existe. Acha-se a praga generalizada numa vasta região. Quando se evidenciam os sináis de sua presença, já irremediàveis são os malefícios por ela causados. E o que torna inexequivel qualquer ação direta de ataque é a impossibilidade de serem localizados no subsolo os nucleos vitais de suas colónias.

Tratos culturais, profundas e periódicas araduras, coisa alguma influi na atividade da praga. As araduras, por mais profundas que possam ser, só podem eliminar os cupins que se encontrem ao alcance do instrumento agrário, não sendo passíveis da ação mecânica os que se acham nos canais mais profundos. A submersão, durante vários dias, de certa área do terreno, também não surtiu o efeito desejado. Retirada a água, voltou a operar o cupim em gráu de intensidade mais elevado. As adubações orgânicas e outras, com o fim de acelerar o crescimento da planta e torná-la resistente aos ataques do inseto, constituiriam boa medida de defesa contra a praga. Isto, porém, numa cultura florestal de grandes proporções, seria antieconômico e, talvez, muito mais oneroso do que a prática das replantas.

Na impraticabilidade de quaisquer medidas diretas, de ataque ao inseto, e por serem, até aqui, ineficientes as pràticas de ordem cultural conhecidas, restava o experimento de substâncias químicas para o combate à praga, pelo emprêgo de ingredientes tóxicos ou repelentes, aplicados junto à planta.

Mas o êxito de qualquer tentativa de combate ao inseto, mediante o emprêgo de substâncias químicas, depende, em primeira linha, da resistência do vegetal ao ingrediente empregado e da estabilidade dêste no solo, até que a planta adquira crescimento, vigor e resistência aos ataques do cupim. Ora, nessas circunstâncias, qualquer substância química que reprimisse satisfatóriamente a praga, sendo porém de ação pouco durável, deixaria, em pouco tempo, a planta sujeita novamente aos ataques do inseto, uma vez anulada a ação repressiva que possuia, e a repetição de novas aplicações tornaria oneroso o tratamento.

De um modo geral, na região de Guaraní, o cupim mostra-se ativo em qualquer época do ano.

O transplante das mudas é sempre efetuado em dias de chuva, geralmente entre os meses de dezembro a março. E é no início da

plantação e nos primeiros períodos de desenvolvimento da planta, isto é, até os primeiros doze meses após o plantio, que o cupim ocasiona maiores danos à cultura. Decorrida essa faze, as plantas já se encontram maiores, mais vigorosas, o que lhes permite resistir aos ataques do inseto. Daí por diante, devido às condições de resistência da planta, facilitadas pelo seu crescimento, diminue sensivelmente a ação do cupim. E' o que se evidencia no gráfico n. 1, cujos dados, relativos às plantas submetidas a experiências, revelam menor ataque a partir de julho de 1943 e mais baixa ação do inseto em março de 1944.

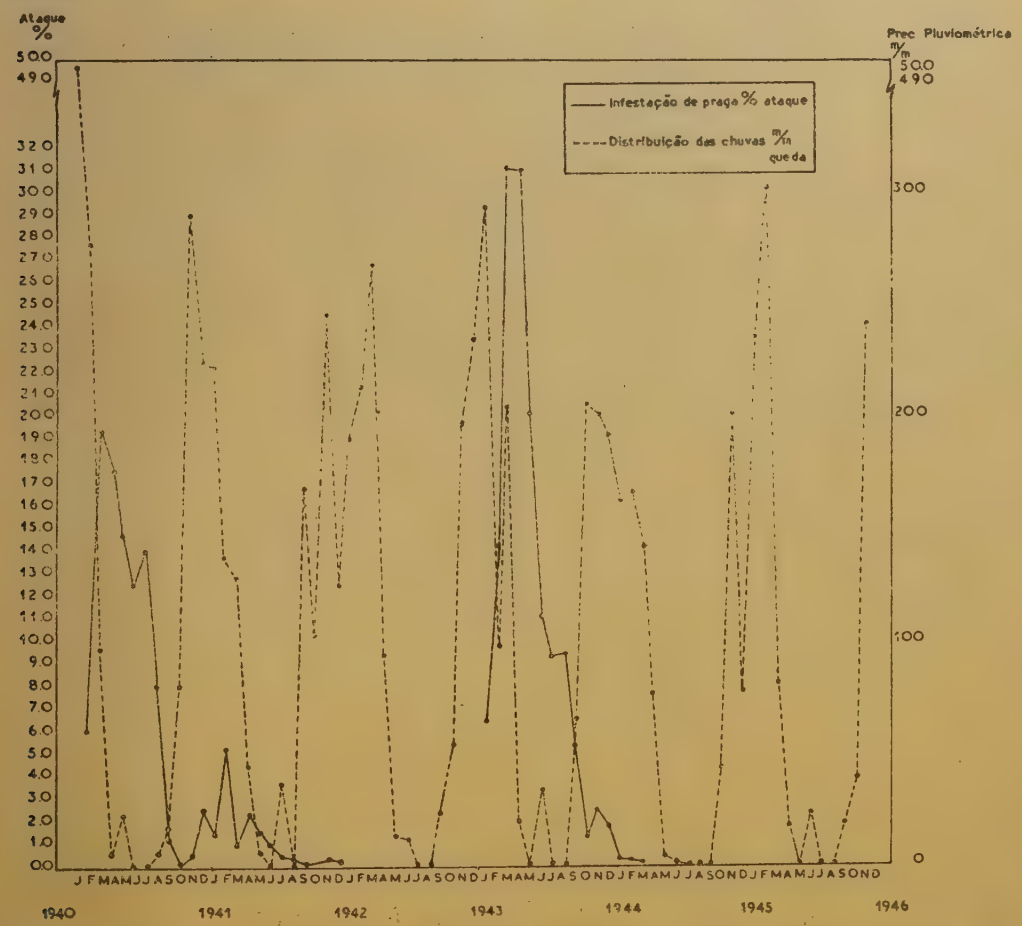



Gráfico 1 — Quedas pluviométricas e infestação do inseto. Anos de 1940-1945. Região de Guaraní.

Embora pareça notar-se, no conjunto geral da cultura, mais acentuada atividade do cupim durante os períodos do ano de maior estiagem, verifica-se, muito claramente, pelo exame do gráfico n. 1, não haver uma relação íntima e direta entre as quedas pluviométricas e as infestações do inseto.

Como se evidencia nêsse gráfico, os períodos mais chuvosos e as porcentagens de ataques durante os primeiros seis meses do ano, estão mais ou menos no mesmo nível, desde o começo das culturas, o que está em correspondência com o início da estação das chuvas.

A partir do término dêsse período, nota-se, porém, uma sensível atividade decrescente do cupim. Êste fato, como já referimos acima, pode ser atribuido, não à falta de chuvas, mas simplesmente a uma maior resistência da planta aos ataques do inseto.

## MÉTODO EXPERIMENTAL

Em nossas experiências tivemos primeiramente a preocupação de procurar uma substância inseticida ou repelente, que não prejudicasse a planta, encerrasse propriedades inseticidas ou repulsivas ao inseto, apresentasse certa estabilidade durante o período crítico vegetativo da planta e, finalmente, fosse de utilização prática e econômica.

Realizamos três experiências com diversos produtos químicos inseticidas, por contacto, de ingestão e repelentes.

Esta experimentação, levada a efeito no Horto Florestal de Guaraní contra os ataques de cupins subterrâneos, pode ser agrupada em três fazes distintas: a primeira, preliminar, em carter de orientação, efetuada entre dezembro de 1941 e dezembro de 1942, consistiu na aplicação de 23 produtos, sendo 5 por ingestão, como isca, 4 por contacto, e 14 repelentes; a segunda caracterizou-se por tratamentos orientadores, com o emprêgo de alguns dos produtos que, na primeira experiência, revelaram índices mais elevados de eficiência; a terceira fase foi uma repetição da segunda experiência, porém em caráter mais extensivo e caracterizado na prova de dosagens variadas dos produtos experimentados.

## PRIMEIRA EXPERIÊNCIA

Empregamos 100 mudas para cada produto e 100 mudas como testemunha. As mudas foram dispostas em linha, sendo as tratadas intercaladas pelas testemunhas, mantendo-se, entre as plantas e separando as linhas, um espaço de dois metros.

Os produtos, convenientemente dosados, foram aplicados no mesmo dia e em idênticas condições. Realizaram-se inspeções semanais, sendo anotadas e eliminadas as mudas tratadas atacadas, e replantadas as testemunhas.

A relação porcentual encontrada entre as plantas atacadas, das testemunhas e das submetidas a tratamentos, revelou baixa do número de plantas atacadas quando submetidas aos tratamentos.

Na primeira experiência, empregamos os seguintes tratamentos:

Misturas à base de arsênico

I — Verde Paris, 5 quilos + terra, 100 quilos.
II — Verde Paris, 3 quilos + terra, 100 quilos.
III — Arseniato de chumbo, 5 quilos + terra, 100 quilos.

Aplicamos os inseticidas nas covas, a granel, em camadas sucessivas, ao redor do torrão das mudas, (Fig. 2), após terem estas sido envolvidas por certa quantidade de terra pura, formando em

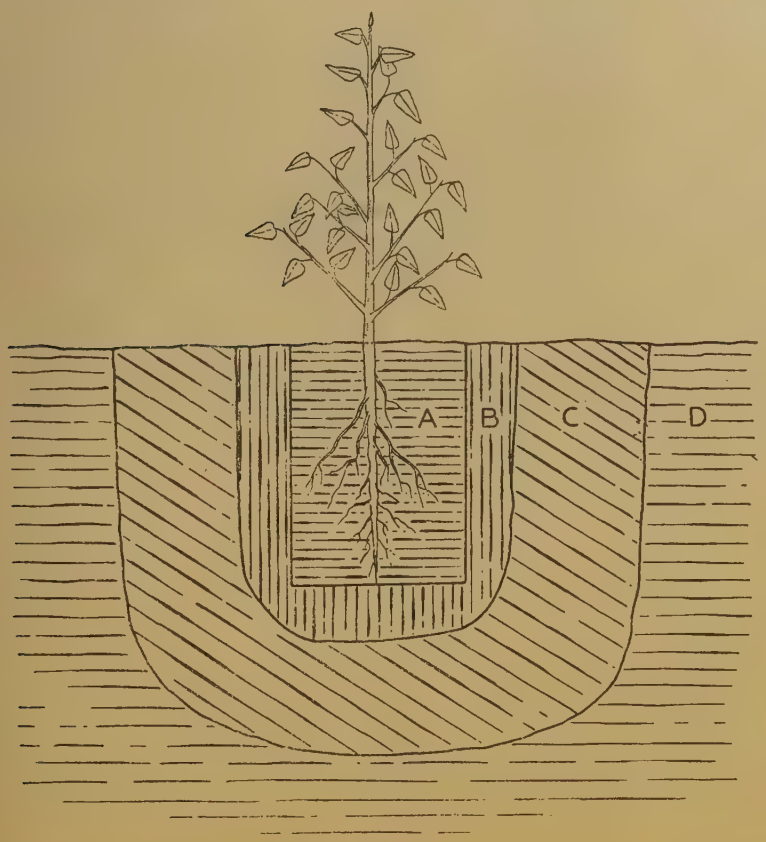



Fig. 2 — Prática de aplicação da mistura inseticida na cova. A — Muda com torrão; B — Terra pura protegendo a muda; C — Terra e inseticida e D — Solo.

volta da raiz um envolucro protetor. As sobras das misturas foram, finalmente, espalhadas na superfície da terra, ao redor da planta. Aplicaram-se 500 grs. da mistura por cova.

### "Iscas" à base de arsênico

V — Arsenico branco, 4 quilos + serragem, 100 quilos.
VI — Verde Paris, 5 quilos + serragem, 100 quilos + água (até formar pasta).
VII — Arsenito de sódio, 250 gr. + água, 50 litros + serragem + — açúcar preto.
VIII — Arsenito de sódio, 250 gr. + água, 50 litros, serragem até formar pasta.
IX — Arsenito de sódio, 2 quilos + açúcar mascavo, 5 quilos + água, 100 litros + serragem até formar pasta.

As "iscas" foram colocadas, primeiramente, em camadas forrando o fundo e as paredes das covas, e, depois, envolvendo o torrão das mudas.

### Repelentes à base de derivados de alcatrão de hulha

X — Naftalina comercial, 15 quilos + terra peneirada.
XI — Naftalina, 10 quilos + serragem, 100 quilos.

As misturas foram espalhadas no fundo e nas paredes das covas. Preparou-se depois, no fundo das covas, pequena camada de terra, sôbre a qual se assentou o torrão das mudas. Êste bloco foi, por sua vez, isolado por meio de certa quantidade de terra pura e em seguida, por uma camada de misturas das "iscas". Repetiu-se a operação, sucessivamente, até o completo enchimento das covas.

XII — Naftalina comercial, 10 quilos + óleo Diesel, 3 litros.

Com a mistura preparada a quente, embeberam-se fôlhas de papel "manilha", as quais, depois de sêcas, foram colocadas nas covas, forrando o fundo e as paredes da cavidade. O torrão das mudas, depois de protegido por certa quantidade de terra, à guisa de pelota, foi envolvido em papel impregnado na solução repelente e pôsto na cova, chegando-se terra à muda.

XIII — Creosoto do comércio + papel de embrulho.

Adotou-se o mesmo processo empregado para a mistura Naftalina + Oleo Diesel.

XIV — Carbolineo, 1 quilo + sulfato de cobre em pó, 2.500 gr. + cal apagada, 5 quilos + água, 25 litros.

Com esta mistura caiaram-se as covas e os torrões das mudas.

XV — Paradiclorobenzena, 1 quilo + naftalina, 15 quilos + terra peneirada, 100 quilos.

A mistura foi posta no fundo das covas, envolvendo o torrão das mudas em camadas sucessivas, intercaladas com terra pura.

## Outros repelentes

XVI — Cal apagada, 25 quilos + cinza peneirada, 50 quilos.

A aplicação da mistura foi realizada pelo processo adotado na experiência XV.

XVII — Flôr de enxofre, 50 quilos + cal extinta, 25 quilos.

O ingrediente foi aplicado a granel, ao redor das mudas.

XVIII — Sulfato de cobre + água (solução a 2%).

Na solução foram embebidos papeis de embrulho, com que se envolveram os torrões das mudas.

XIX — Sulfato de cobre em pó, 40 quilos + cal extinta, 40 quilos.

O pó foi aplicado a granel, em camadas sucessivas ao redor das mudas.

XX — Calda bordaleza, 100 litros + flôr de enxofre molhável, 2 quilos.

Á mistura acrescentou-se serragem até formar pasta, a qual foi colocada na cova, seguindo-se os mesmos processos anteriores.

XXI — Thanalith em pó, 4 quilos + água, 100 litros + papel.

Os torrões das mudas foram envolvidos em papel de embrulho embebido na solução e usado depois de sêco.

XXII — Ácido cresílico sêco + papel de embrulho.

Os torrões das mudas foram envolvidos em papel impregnado por esta solução, a 30%.

XXIII — Arsênico branco, 3 partes + enxofre em pó, 2 partes.

O fundo, as paredes e a terra ao redor da planta foram, por meio de fole portátil, insuflados com esta mistura em combustão.

## RESULTADOS

### QUADRO 1

Resumo dos resultados das experiências preliminares dos 23 produtos e misturas empregados

(100 plantas tratadas em cada experiência e 100 como testemunhas)

| Experiências | Tratamentos | Infestação | |
|---|---|---|---|
| | | Testemunhas atacadas | Plantas tratadas atacadas |
| | MISTURA À BASE DE ARSÊNICO | | |
| I | Verde Paris + terra, 5% | 56% | 15% |
| II | Verde Paris + terra, 3% | 68% | 29% |
| III | Arseniato de chumbo + terra, 3% | 71% | 10% |
| IV | Arsênico branco + terra, 3% | 64% | 14% |
| | "ISCAS" À BASE DE ARSÊNICO | | |
| V | Arsênico branco + serragem, 4% | 60% | 7% |
| VI | Verde Paris + serragem, 5% | 56% | 16% |
| VII | Arsenito de sódio + serragem solução a 5% | 67% | 42% |
| VIII | Arsenito de sódio + serragem solução a ½% | 53% | 20% |
| IX | Arsenito de sódio + serragem + açucar, solução a 2% | 22% | 12% |
| | REPELENTES À BASE DE DERIVADOS DE ALCATRÃO DE HULHA | | |
| X | Naftalina + terra, 15% | 70% | 27% |
| XI | Naftalina + serragem, 10% | 56% | 27% |
| XII | Naftalina + óleo Diesel, 30% | 47% | 26% |
| XIII | Creosoto + papel | 54% | 43% |
| XIV | Carbolineo + cal + água + sulfato de cobre | 48% | 21% |
| XV | Paradiclorobenzina + terra + naftalina | 50% | 42% |
| | OUTROS REPELENTES | | |
| XVI | Cal + cinza, 50% | 70% | 74% |
| XVII | Cal + flôr de enxofre, 10% | 61% | 48% |
| XVIII | Sulfato de cobre, sol. a 2% | 59% | 32% |
| XIX | Sulfato de cóbre + cal extinta (partes iguais) | 50% | 34% |
| XX | Calda bordaleza + flôr de enxofre, 2% | 63% | 32% |
| XXI | Thanalith, 4% | 57% | 61% |
| XXII | Ácido Cresílico | 00 | 00 |
| XXIII | Arsênico + enxofre em combustão | 66% | 43% |

Pela simples comparação dos resultados expressos no quadro 1 acima, verifica-se acentuada superioridade revelada pelos produtos à base de arsênico, conforme as experiências, I, II, III e IV. Entre êstes, nos produtos empregados em mistura com terra, sobressairam o arseniato de chumbo e o arsênico branco, em dosagens equivalentes.

Entre as "iscas", a mistura de arsênico branco + serragem mostrou-se superior aos demais tratamentos.

Dos repelentes à base de hulha, as misturas de carbolineo + cal + água, as de naftalina + terra e naftalina + óleo Diesel revelaram eficácia equivalente entre si e aos compostos arsenicais acima referidos.

## SEGUNDA EXPERIÊNCIA

Ao término de oito meses, concluida a primeira experiência preliminar, obtidas as conclusões acerca de eficácia relativa de alguns dos produtos empregados, iniciamos outra experiência, pelo método de blocos ao acaso. Foram então submetidos a nova experimentação alguns dos produtos que revelaram índices mais elevados nas porcentagens de testemunhas atacadas em confronto com a de mudas tratadas atacadas. A experiência foi realizada em terreno arado e em terreno simplesmente coveado, sem se retirar o capim do campo.

Nêsses tratamentos, empregamos os seguintes ingredientes, em três séries distintas:

Primeira série

A = Verde Paris + terra fina, a 3%.
B = Testemunha (sem tratamento).
C = Arsenito de sódio (sol. a 5% + açúcar + serragem.
D = Naftalina + terra fina, a 5%.
E = Arsenito de sódio (sol. a 5% + açúcar (colarinho de papelão).
F = Carbolineo + naftalina + terra fina, a 3%.
G = Arseniato de chumbo + terra fina, a 3%.
H = Arsênico branco + terra fina, a 3%.

Segunda série (Repetição da Primeira série).

Terceira série

A = Arsênico branco + terra fina, a 3%.
B = " " + " " a 2,5%.
C = " " + " " a 2%.
D = " " + " " a 1,5%.
E = " " + " " a 1%.
F = " " + " " a 0,5%.
G = Testemunha.

Para comparação do efeito dos vários ingredientes empregados, foram distribuidas as mudas em quadrado latino, havendo três grupos de blocos, um para cada série de experiências. Dentro do plano geral, das três séries da experiência, foram estabelecidos 64 blocos para as duas primeiras séries, e 49 para a terceira série (Estampa 4, fig. *G*).

Entre os blocos deixou-se um espaço de dois metros. Em cada bloco, foram plantadas 8 mudas de eucalipto, sendo as mudas, separadas, entre si, por um espaço de 1 metro, medindo, portanto, cada bloco, 4 metros quadrados.

TRATAMENTOS

Verde Paris — Foi empregado em mistura com terra extremamente fina (poeira de estrada), na proporção de 30 gr. para cada quilo de terra. Aplicou-se 1 quilo por cova. Primeiramente foi-se espalhando uma leve camada de inseticida no fundo da cova, seguindo-se, alternadamente, camadas de terra e do inseticida empregado, até acabar a mistura, cuja última porção foi espalhada na superfície da terra ao redor da muda.

Arsênico branco e Arseniato de chumbo — Êstes produtos foram aplicados de maneira idêntica ao Verde Paris. O arsênico branco além da dosagem a 3% foi também aplicado nas dosagens de 0,5%, 1%, 1,5%, 2% e 2,5%, sendo estas últimas porcentagens repetidas na terceira série das experiências.

Arseniato de sódio — Foi empregado em solução aquosa, à razão de 5%. Nesta solução foram colocados açúcar e serragem fina de madeira branca, na quantidade suficiente para obter uma mistura pastosa. Desta mistura aplicou-se 1 quilo em cada cova. Na aplicação, seguiu-se o processo adotado para os ingredientes à base de arsênico.

Naftalina + terra — Empregou-se o produto comercial, acondicionado em barrica. A mistura se fes com terra peneirada, na razão de 5%. Aplicou-se 1 quilo por planta, adotando-se distribuição idêntica à dos produtos anteriores.

Arsenito de sódio — Foi preparada uma solução aquosa, a 5%. Nêste líquido embeberam-se "colarinhos" de papelão (com 25 cm. de largura por 30 cm. de diâmetro), os quais foram colocados protegendo as mudas e enterrados até o meio, mais ou menos.

Naftalina + Oleo Diesel — Em mistura de partes iguais dêstes produtos, embeberam-se "colarinhos" de papelão com os quais se protegeram as mudas (Estampa 4, fig. H).

## RESULTADOS

Apresentamos, a seguir, (quadros 2 e 3) os resultados obtidos com os produtos empregados em blocos, ao acaso, suas quantidades, e porcentagens de plantas tratadas atacadas e das testemunhas, nas três séries da segunda experiência.

QUADRO 2
Segunda experiência
1.ª Série

| | Tratamentos | % das plantas atacadas | | (1) Repetição | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Terreno arado | Terreno não arado | Terreno arado | Terreno não arado |
| A | Verde Paris + terra, 3% . . . | 78,1% | 40,6% | 62,6% | 56,2% |
| B | Testemunha . . . . . | 78,1% | 43,7% | 42,7% | 50% |
| C | Arsenito de sódio + açúcar + serragem, 5% . . . . . | 75% | 71% | 43,7% | 75% |
| D | Naftalina + terra, 5% . . . . | 81,2% | 40,6% | 9,3% | 12,5% |
| E | Arsenito de sódio + açúcar, sol. 5% (colarinho de papelão) . . | 50% | 53,1% | 25% | 6,2% |
| F | Carbolineo + naftalina + Óleo Diesel (Colarinho de papelão) . . | 21,8% | 21,8% | 31,2% | 40,6% |
| G | Arseniato de chumbo + terra, 3% . | 34,3% | 21,8% | 18,7% | 25,8% |
| H | Arsênico branco + terra, 3% . . | 9,3% | 12,5% | 78% | 71,8% |

(1) Esta repetição constitue a 2.ª Série da Segunda experiência.

QUADRO 3
Segunda experiência
3.ª Série

| | Tratamentos | % das plantas atacadas | |
|---|---|---|---|
| | | Terreno arado | Terreno não arado |
| A | Arsênico branco + terra, 3% . . . . . | 67,8% | 64,2% |
| C | " " + " 2% . . . . . | 21,4% | 42,8% |
| E | " " + " 1% . . . . . | 46,4% | 28,5% |
| F | " " + " 0,5% . . . . . | 39,2% | 32,1% |
| G | Testemunha . . . . . | 42,8% | 39,2% |

Pela comparação dos resultados revelados nas três séries da segunda experiência, conclui-se que entre os produtos à base de arsênico, na dosagem de 3%, mistura mínima eficaz, mostraram maior eficiência relativa à porcentagem de plantas atacadas, sendo o arseniato de chumbo, com 9,37% de plantas atacadas; o arsênico branco

e terra, com 18,75% e o Verde Paris e terra, com 29,28%. Entre êstes, o arseniato de chumbo revelou propriedades mais eficazes.

Entre os repelentes, salientou-se a mistura carbolineo + naftalina + Oleo Diesel, com 21,8% de plantas atacadas.

Também diferenças concludentes não foram encontradas no tocante à natureza do terreno, isto é, quanto ao plantio realizado em terreno simplesmente coveado, ou em terreno arado. Isto vem demonstrar, mais uma vez, que os resultados foram um tanto satisfatórios; porém a natureza dos ensaios não permitiu conclusões definitivas, devido à deficiência numérica de plantas experimentadas em blocos ao acaso.

### TERCEIRA EXPERIÊNCIA

Em consequência dos resultados obtidos na segunda experiência, em 1944, outra prova foi ideada, nos mesmos moldes desta última, já agora em escala muito maior, porquanto empregamos 1.600 plantas, ou sejam 25 plantas em cada bloco. Esta série de experiências foi realizada somente em terreno arado. Cada bloco media 16 metros quadrados.

Realizamos os seguintes tratamentos:

#### Primeira Série (Mista)

**Arsênico branco + terra fina, a 3%.**
**Arseniato de chumbo + terra, a 3%.**
**Naftalina + terra, a 3%.**
**Arsenito de sódio + água a 5% + açúcar.**

Na solução dêste último ingrediente, embebeu-se sapé, que foi colocado nas covas, ao redor das mudas.

**Arsenito de sódio + água (sol. a 5%) + açúcar preto.**

A aplicação foi feita pelo sistema anterior.

Testemunhas — Sem tratamento.

#### Segunda Série

Esta série constou de experiência de arsênico branco + terra fina, nas seguintes porcentagens: 0,5%, 1%, 2%, 4% e testemunhas.

#### Terceira Série

Constou de experiências de arseniato de chumbo + terra, nas seguintes porcentagens: 0,5%, 1%, 2.%, 4% e testemunhas.

## QUADRO N. 4

Terceira experiência

1.ª Série (Mixta)

Experiências com diversos ingredientes
(200 plantas em cada tratamento)

| | Tratamentos | Número de plantas atacadas em cada bloco de 25 plantas | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.ª | 2.ª | 3.ª | 4.ª | 5.ª | 6.ª | 7.ª | 8.ª | Total | Porcent. |
| A | Arsênico branco + terra, 3% | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 | 4 | 25 | 12½% |
| B | Arseniato de chumbo + terra, 3% | 5 | 3 | 0 | 1 | 11 | 3 | 3 | 3 | 29 | 14½% |
| C | Naftalina + terra, 5% | 9 | 16 | 6 | 10 | 9 | 18 | 16 | 17 | 101 | 50½% |
| D | Arsenito de sódio + açúcar, 5% | 7 | 2 | 9 | 5 | 7 | 4 | 9 | 7 | 49 | 24½% |
| E | Verde Paris + terra, 3% | 3 | 7 | 9 | 4 | 5 | 8 | 4 | 6 | 46 | 23% |
| F | Carbolineo + naftalina + gazolina | 1 | 2 | 10 | 4 | 2 | 2 | 0 | 5 | 26 | 13% |
| G | Arsenito de sódio a 5% | 3 | 11 | 9 | 17 | 8 | 3 | 6 | 10 | 67 | 33½% |
| H | Testemunha | 5 | 20 | 11 | 5 | 9 | 28 | 24 | 18 | 120 | 60% |

QUADRO N. 5
Terceira experiência
2.ª Série

Experiências com diferentes concentrações de arsênico branco
(200 plantas em cada tratamento)

| | Tratamentos | Número de plantas atacadas em cada bloco de 25 plantas | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.ª | 2.ª | 3.ª | 4.ª | 5.ª | 6.ª | 7.ª | 8.ª | Total | Porcent. |
| A | Arsênico branco + terra fina, 3% | 3 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 14 | 7% |
| B | Arsênico branco + terra fina, 2,5% | 0 | 3 | 2 | 6 | 0 | 1 | 1 | 1 | 14 | 7% |
| C | Arsênico branco + terra fina, 2% | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 8 | 4% |
| D | Arsênico branco + terra fina, 1,5% | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 5 | 1 | 20 | 10% |
| E | Arsênico branco + terra fina, 1% | 2 | 4 | 1 | 2 | 22 | 2 | 0 | 5 | 38 | 19% |
| F | Arsênico branco + terra fina, 0,5% | 8 | 2 | 5 | 3 | 3 | 12 | 9 | 5 | 47 | 23½% |
| G | Testemunha | 23 | 10 | 18 | 11 | 18 | 11 | 10 | 22 | 134 | 67% |
| H | Arsênico branco + terra fina, 4% | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 16 | 8% |

## QUADRO N. 6
### Terceira experiência
### 3.ª Série

Experiências com diferentes concentrações de arseniato de chumbo
(200 plantas em cada tratamento)

| | Tratamentos | Número de plantas atacadas em cada bloco de 25 plantas | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.ª | 2.ª | 3.ª | 4.ª | 5.ª | 6.ª | 7.ª | 8.ª | Total | Porcent. |
| A | Arseniato de chumbo + terra, 3% | 5 | 9 | 5 | 3 | 4 | 6 | 1 | 3 | 37 | 18½% |
| B | Arseniato de chumbo + terra, 2,5% | 5 | 11 | 6 | 6 | 1 | 3 | 3 | 5 | 40 | 20% |
| C | Arseniato de chumbo + terra, 2% | 4 | 8 | 9 | 6 | 2 | 6 | 3 | 6 | 44 | 22% |
| D | Arseniato de chumbo + terra, 1,5% | 1 | 3 | 11 | 4 | 3 | 6 | 5 | 5 | 38 | 19% |
| E | Arseniato de chumbo + terra, 1% | 10 | 7 | 9 | 3 | 4 | 8 | 8 | 7 | 56 | 28% |
| F | Arseniato de chumbo + terra, 0,5% | 10 | 6 | 7 | 12 | 15 | 2 | 11 | 2 | 65 | 32½% |
| G | Testemunha | 10 | 9 | 12 | 5 | 21 | 17 | 22 | 16 | 116 | 58% |
| H | Arseniato de chumbo + terra, 4% | 1 | 2 | 1 | 8 | 1 | 2 | 3 | 3 | 21 | 10½% |

QUADRO N.º 7
Terceira experiência
4.ª Série

Experiências com diferentes concentrações de Verde Paris
(200 plantas em cada tratamento)

| | Tratamentos | Numero de plantas atacadas em cada bloco de 25 plantas — Repetições | | | | | | | | Total | Percent. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.ª | 2.ª | 3.ª | 4.ª | 5.ª | 6.ª | 7.ª | 8.ª | | |
| A | Verde Paris + terra, 3% | 1 | 1 | 4 | 6 | 2 | 9 | 1 | 1 | 25 | 12½% |
| B | Verde Paris + terra, 2,5% | 3 | 5 | 6 | 0 | 4 | 2 | 1 | 2 | 23 | 11½% |
| C | Verde Paris + terra, 2% | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 7 | 0 | 12 | 6% |
| D | Verde Paris + terra, 1,5% | 3 | 1 | 7 | 7 | 5 | 2 | 11 | 5 | 41 | 20½% |
| E | Verde Paris + terra, 1% | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 6 | 2 | 29 | 14½% |
| F | Verde Paris + terra, 5% | 5 | 1 | 4 | 11 | 0 | 15 | 0 | 1 | 37 | 18½% |
| G | Testemunha | 8 | 7 | 20 | 8 | 19 | 6 | 4 | 17 | 89 | 44½% |
| H | Verde Paris + terra, 4% | 3 | 1 | 0 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0 | 12 | 6% |

## Quarta Série

Foi experimentado o Verde Paris, nas seguintes porcentagens: 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% e 4% e testemunhas.

### RESULTADOS

Os quadros 4, 5, 6 e 7 dão os resultados conseguidos na terceira experiência, séries 1, 2, 3 e 4.

### EXAME ESTATÍSTICO DOS RESULTADOS

Foi efetuada a análise de variância dos resultados originais transformados, empregando-se a raiz quadrada do número de plantas atacadas adicionado de 0,5. Justifica-se êste artifício, em virtude de se tratar de pequenos números com distribuição visinha da distribuição de Poissom (1).

Inicialmente verificamos a grande proteção oferecida ao eucalipto pelos tratamentos, comparados com a testemunha, motivando a não inclusão dos dados relativos às testemunhas na análise de variancia, para homogenizar as experiências e ressaltar a diferença entre os tratamentos.

Pela análise dos resultados da 1.ª experiência da 3.ª série, que consiste na comparação de diversos tratamentos, obtivemos as seguintes conclusões: o melhor tratamento foi constituido pelo carbolineo + naftalina, que foi altamente significante em relação à naftalina sozinha e ao arseniato de sódio: também foi significativamente superior ao verde Paris a 3% e ao arseniato de sódio a 5% + açúcar; por outro lado, não foi estatisticamente diferente do arsênico branco e do arseniato de chubo, a 3%.

Resumindo os resultados podemos classificar os produtos em 3 grupos:

1.º grupo, eficientes: carbolineo + naftalina, arsênico branco e arseniato de chumbo, a 3%.

2.º grupo, pouco inferiores: verde Paris a 3%, arseniato de sódio e açucar 5%.

3.º grupo, inferiores: arseniato de sódio a 5% e naftalina 5%.

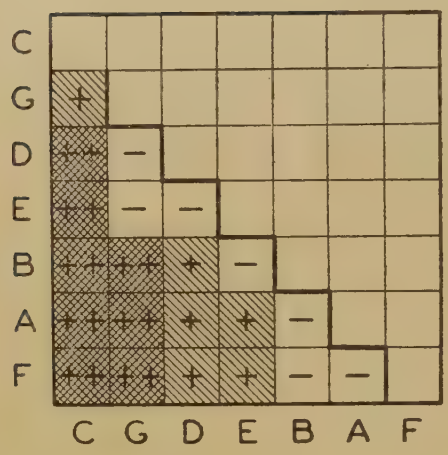
Os ensaios seguintes referem-se a concentração ótima em que os produtos podem ser empregados com eficiência.

As concentrações aplicadas diferem entre si de 0,5%, mas como as condições de campo mascaram facilmente diferenças tão reduzidas, resolvemos eliminar, na análise estatística, as concentrações interme-

GRÁFICO 2

TERCEIRA EXPERIÊNCIA

(1a. Série mixta)




12,62 NAFTALINA + TERRA, 5%

8,37 ARSENITO DE SÓDIO A 5%

6,12 ARSENITO DE SÓDIO + AÇUCAR, 5%

5,75 VERDE PARIS + TERRA, 3%

3,62 ARSENIATO DE CHUMBO + TERRA, 3%

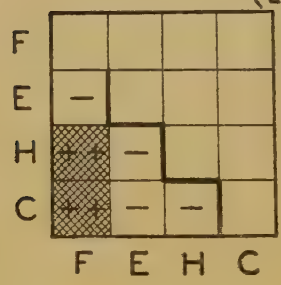
3,12 ARSENICO BRANCO + TERRA, 3%

3,25 CARBOLINEO + NAFTALINA + GAZOLINA

GRÁFICO 3

ARSÊNICO BRANCO

(2a. Série)




5,87 ARSÊNICO BRANCO 0,5%

4,75 ARSÊNICO BRANCO 1%

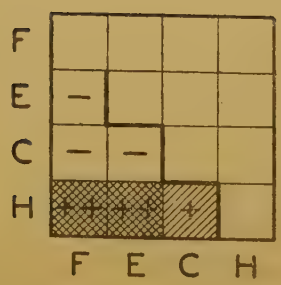
2,0 ARSÊNICO BRANCO 4%

1,0 ARSÊNICO BRANCO 2%

GRÁFICO 4

TERCEIRA EXPERIÊNCIA

(3a. Série)




8,12 ARSENIATO DE CHUMBO + TERRA FINA 0,5%

7,00 ARSENIATO DE CHUMBO + TERRA FINA 1%

5,5 ARSENIATO DE CHUMBO + TERRA FINA 2%

2,62 ARSENIATO DE CHUMBO + TERRA FINA 4%

Mostram as diferenças significativas entre os diferentes tratamentos no nível fiducial 5% e 1%.

diárias, considerando apenas as concentrações 0,5, 1, 2 e 4%, com o fim de apurar com maior sensibilidade a sua eficácia.

O arsênico a 2% teve um comportamento que não difere estatisticamente de quando empregado na dosagem à 4% e à 1%; no entanto, foi altamente significante em relação à concentração de 0,5% de arsênico branco.

Na experiência com diferentes concentrações de arseniato de chumbo obtivemos as seguintes conclusões: a concentração de 4% é significantemente superior á de 2% e altamente significante em relação às dosagens de 1 e 0,5%.

Com relação ao Verde Paris não houve significação estatistica entre os tratamentos. Praticamente ha indicações que a dosagem de 2% foi satisfatória.

Os gráficos foram construidos tomando-se nos eixos vertical e horizontal respectivamente em ordem crescente e decrescente a média dos dados transformados, tendo como ponto de origem a interseção das duas retas.

Para se obter o grau de significação estatistica entre dois tratamentos procede-se da seguinte maneira: procura-se no eixo horizontal a letra representativa do tratamento de menor média, seguindo-se a faixa correspondente em direção ascendente até encontrar a faixa proveniente do eixo vertical e relativa ao outro tratamento, cuja comparação se quer efetuar. No quadrado assim constituido se encontra um dos sinais convencionais cuja interpretação é a seguinte: — indica não haver diferença significativa, + indica diferença significativa no nível fiducial 5% e ++ diferença altamente significativa no nível fiducial 1%.

## DISCUSSÃO

De acôrdo com os resultados revelados repetidamente pelas experiências realizadas, somos induzidos a concluir que ainda não encontramos um produto seguro, que reuna as qualidades ideais e que possa, durante certo tempo, proteger as mudas de eucalipto dos ataques de cupins subterrâneos. Entretanto, embora falte um produto mais conveniente, que deveria ter a capacidade de tornar as mudas de eucaliptos livres dos ataques do inseto durante o período crítico de seu desenvolvimento, não podemos deixar de reconhecer certo valôr relativo de alguns produtos submetidos a provas experimentais contra o cupim subterrâneo. Das verificações realizadas com 23 produtos

químicos, inseticidas e repelentes, tornou-se possível, apenas, deduzir a relativa eficácia de alguns poucos produtos, quais sejam: o arsênico branco o arseniato de chumbo, o verde Paris e a "isca" de arsenito de sódio, entre os ingredientes à base de arsênico, e o carbolineo + gazolina + naftalina, entre os repelentes. Os demais produtos experimentados, isto é, os 18 restantes, não ofereceram resultados dignos de apreciação, sendo, portanto, postos à margem.

Ação dos ingredientes — Os ingredientes agiram sôbre os insetos:

a) — como inseticida, por ingestão ou por contacto;
b) — como matérias repelentes.

No primeiro caso, incluimos os inseticidas à base de arsênico: arsênico branco, arseniato de chumbo, verde Paris e arsenito de sódio, e, no segundo, o carbolineo, a naftalina e o óleo Diesel.

Na categoria dos inseticidas à base de arsênico, os que foram aplicados em mistura com terra, ou sejam: o arsênico branco, o arseniato de chumbo e o verde Paris, agiram, possivelmente, por contacto, por ingestão e como repelentes.

Considerando-se o estado físico da terra empregada como veículo, de natureza puramente sílico-argilosa, com ausência de matérias orgânicas de qualquer origem, bem como a composição mais ou menos idêntica do solo em que se plantaram as mudas de eucalipto, temos a impressão de que os aludidos ingredientes não tenham atuado por ingestão, mas sim por contacto, reprimindo, consequentemente, o ataque do inseto.

Assim o supomos, baseados em rápido ensaio em que colocamos certa quantidade de cupins em contacto com a mesma terra com arsênico branco, o arseniato de chumbo e verde Paris, nas porcentagens de 1%, 2% e 3% para cada ingrediente, o que ocasionou a morte de todos os cupins, em 24 horas, ao passo que, nas testemunhas, houve mais de 50% de sobrevivência dêsses insetos.

A possibilidade de uma ação por ingestão reside no fato dos cupins terem o hábito de limpar os tarsos com as partes bucais e ingerirem, dessa forma, partes da substancia venenosa.

Com relação ao arsenito de sódio, como "isca", quer em mistura com açúcar e serragem, quer pela impregnação de protetores de papelão colocados ao redor das mudas, parece-nos que tenha ação repulsiva, porquanto se verificou que as matérias empregadas como veículo não foram atacadas pelo cupim.

Como matérias repulsivas também agiram o carbolineo e a naftalina.

Estabilidade — Considerando-se que o eucalipto pode ser atacado até a idade de 8 a 12 meses, nossa principal preocupação tem sido a de encontrar um ingrediente que, além de ser de aplicação econômica, seja eficaz no combate ao inseto, de fácil manejo, não prejudicial à planta e, ao mesmo tempo, estável ante a ação dos vários fatores que possam remover suas atividades sôbre o inseto, durante o primeiro período vegetativo da planta, fase em que esta ainda se encontra pouco resistente ao ataque da praga.

Não dispomos de dados seguros que, pelos resultados revelados nas experiências, nos permitam determinar a estabilidade de cada um dos produtos experimentados, para se estabelecer, com certo rigor, um tipo de ingrediente e suas vantagens, em detrimento dos demais, ou de se reconhecer a impossibilidade de tal avaliação.

Entretanto, embora nos faltem elementos seguros para uma avaliação exata e sendo, por isto, tôda a apreciação dos resultados de nossas experiências, baseada na capacidade de poderem os ingredientes empregados defender a planta dos ataques do inseto durante o primeiro período de vegetação, que vai até o oitavo mês após o plantio, os resultados revelados nas experiências nos pareceram, até certo ponto, um tanto satisfatórios, no sentido de deixar demonstrado que a estabilidade, em cada produto, é avaliada na menor ou maior porcentagem de plantas que não revelaram sinais de ataques durante determinado tempo.

Pelo que se evidencia numa visão de conjunto dos resultados gerais das experiências, e embora não disponhamos de elementos para uma conclusão inteiramente satisfatória, somos levados apenas a deduzir que os ingredientes de compostos arsenicais, empregados a sêco, em mistura com terra, e os à base de carbolineo e naftalina, foram os mais estáveis.

Ação dos inseticidas sobre a planta — Com relação ao efeito do inseticida sôbre a planta, verificamos que os ingredientes à base de arsênico branco, verde Paris e o arseniato de chumbo, em dosagens além de 4%, são prejudiciais. Ainda mesmo em dosagens inferiores a 4%, tais produtos podem prejudicar a muda, estando os fatores que concorrem para isso subordinados à técnica de aplicação. Na aplicação por via sêca, a granel, é necessário que os compostos inseticidas e o veículo formem uma mistura homogênea, sendo esta colocada nas covas, em camadas sucessivas, sem entrar em contacto com a planta. Esta deve ser protegida por meio de terra

colocada ao redor do torrão que a acompanha formando uma grande pelota. Depois, deve ser a mistura inseticida espalhada a granel, intercalada com a camada de terra não devendo a camada final da mistura, na superfície da terra, ter contacto com o pé da planta.

Os ingredientes, na fórma de "isca", como serragem ou outros produtos, devem obedecer aos mesmos preceitos.

São êsses os cuidados especiais para prevenir a ação prejudicial dos ingredientes sôbre as mudas de eucalipto.

Cuidados culturais — As replantas efetuadas depois do quinto mês do plantio geral, em virtude da diferença de crescimento entre elas e as demais plantas, convém sejam acompanhadas de fertilizantes, adubos minerais e orgânicos, sendo preferidos os constituidos pelo estêrco curtido. Esta medida tem por fim proporcionar melhores condições vegetativas à planta, o que, de certo modo, vem facultar-lhe melhor e mais rápido crescimento, permitindo-lhe alcançar o tamanho das plantas da cultura geral.

Significação econômica — Quanto à parte econômica da questão, pode-se calcular que, tomando-se os preços dos ingredientes e os salários relativos aos anos de 1940-1942, com a aplicação do arsênico branco e do arseniato de chumbo a 3%, o custeio da aplicação a cada muda saiu à razão de 10 centavos para o primeiro produto, e de 18 centavos para o segundo.

Com os preços atuais dos produtos e com a majoração da mão de obra, o custeio por planta tratada sairá à razão de 25 centavos para o arsênico branco e de 23 centavos para o arseniato de chumbo, mais ou menos.

Embora seja o preço de tais tratamentos ainda um pouco elevado, diante dos resultados obtidos, com visível evidência na redução da quantidade de plantas atacadas, e suas consequências benéficas mantendo a uniformidade da cultura, justifica-se plenamente o emprêgo geral de tais ingredientes no plantio de eucaliptos, nas zonas infestadas por cupins subterrâneos.

## CONCLUSÕES

Do que foi exposto e discutido, sentimo-nos habilitados a tirar as seguintes conclusões práticas:

1) — Não foi encontrada uma substância química portadora de qualidades ideais de efetiva proteção às mudas de eucaliptos contra os ataques de cupins.

2) — Dos produtos submetidos a provas, apenas alguns revelaram eficácia relativa na repressão ao ataque do inseto.

3) — O arsênico branco, o arseniato de chumbo, o verde Paris e a "isca" de arsenito de sódio, entre os produtos à base de arsênico, bem como o carbolineo + gazolina + naftalina, entre os repelentes, mostraram-se superiores aos demais produtos experimentados.

4) — Em dosagens iguais (3% e 4%), o arsênico branco e o arseniato de chumbo apresentam resultados idênticos.

5) — Dos pontos de vista econômico e prático, o arsênico branco, na dosagem de 3%, tem primazia sôbre os demais produtos.

## ON THE CHEMICAL CONTROL OF UNDERGROUND TERMITES

*Abstract*

*The present paper deals with a series of experiments on the chemical control of the underground termites Syntermes insidians Silv., Syntermes molestus (Burm.) besides other species that cause injury to Eucalyptus.*

*In the first place the author made a general test, employng 23 chemical products, inseticides and repellents, each product being applyed on 100 seedlings of Eucalyptus.*

*After eight months the author performed another experiment with the products which in the general test had shown higher efficiency. In these treatments, which consisted of three different series, the author used in the first series besides the controls: 3 percent Paris green in soil dust; 5 percent solution of sodium arsenite plus sugar and soil dust; naphthalene, at rate of 5 percent plus dust; sodium arsenite (5 percent sol.) plus sugar (using the collar of pasteboard); carbolineum; 3 percent lead arsenate plus dust.*

*The second series was a repetition of the first one, and in the third series lead arsenate was used, in the following doses: 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 and 3 percent respectively. The experiments were made on ploughed land, without removing the native grass.*

*The treated seedlings were randomly distributed in plots, there being 64 plots for the first two series and 49 for the third one. In each plot 8 seedlings of Eucalyptus were planted.*

*From the comparison of the results obtained in the third series of experiments, the author concludes that the products based on arsenic, at the dose of 3 percent — which is the smallest one shown to be effective — revealed the greatest efficiency; the number of plants attacked being 9.37, 18.75 and 29.28 percent in the plots treated with lead arsenate, white arsenic and Paris green, respectively.*

*The best of the repellents was a mixture of carbolineum, naphthalene and Diesel oil, which protected 78.2 percent of the plants. The author did not find any significant difference between plants cultivated on land ploughed or not.*

*The third experiment was similar to the preceding one, but on ploughed land, a larger number of plants being used; 1.600 seedlings of Eucalyptus, in plots of 25 plants, were used.*

*The first series included the following products mixed up soil dust: 3 percent white arsenic; 3 percent lead arsenate; 3 percent naphthalene and 5 percent sodium arsenate plus sugar and water, applied as bait by means of bunches of a grass.*

*In the second series only white arsenic was used (mixed with dust) in the following percentages: 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5; 3 and 4 percent.*

*In the third and fourth series lead arsenate and Paris green were used in the following percentages: 0.5; 1; 2; 2.5; 3 and 4 percent respectively.*

*In the first series of this experiment the plots treated with carbolineum plus napthalene and gazoline and with white arsenic plus dust (3 percent), showed identical results which were much better than those obtained with naphthalene plus dust (5 percent), and sodium arsenate (5 percent).*

*The purpose of the second series was to verify the most effective dose, the results being practically the same as those obtained in the plots with 2,2.5 and 3 percent white arsenic. The percentage of 0.5 is not effective and the plots treated with 1 and 1.5 percent presented results of little value.*

*In the third series the most effective dose of lead arsenate was 4 percent.*

*In the fourth series the author determined the effective concentration of Paris green, there being obtained good protection with doses from 1 to 3 percent.*

*The author concludes that the use of white arsenic or lead arsenate, at the concentration of 3 percent gives satisfactory results.*

## BIBLIOGRAFIA

1 — Cochran, W. G. — 1938 — Some difficulties in the statistical analysis of replicated experiments. *Empire Jour. Exper. Agric.*, 6: 157-175.

2 — Silvestri, F. — 1945 — Nuovo concetto di fasi corrispondenti all'etá della colonia negli individui di una stessa specie componenti una colonia di Termiti e descrizione di due specie nuove di Syntermes. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria di Portici*, 6: 1-14, 7 figs.

Fig. *A* — Pião e raizes de mudas de eucalipto descorticados pelo inseto.

Fig. *B* — Mudas de eucalipto mortas pelo ataque do inseto (assinalados por uma cruz.)

Fig. *C* — Falhas provenientes de replantas.

Fig. *D* — *Syntermes molestus* (Burm.) Câmara de habitação encontrada a dois metros abaixo da superfície da terra.

Figs. *E* e *F* — Câmaras de *Syntermes molestus* (Burm.) O ninho esférico que se vê na parte inferior da excavação, achava-se desabitado e é de uma outra espécie de cupim.

Fig. *G* — Blocos de experiências em terreno arado. As estacas assinalam os tratamentos.

Fig. *H* — Blocos de experiências. Assinalados os "colarinhos" de papelão tratados com Naftalina + óleo Diesel.

Vol. 19 — Art. 6 Outubro de 1949

# IDENTIFICAÇÃO SOROLÓGICA DE LEPTOSPIRAS E PESQUISA DE ANTICORPOS EM RATOS (R. NORVEGICUS) CAPTURADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO

POR

V. O. Guida

Do Instituto Biológico de São Paulo

Com 1 figura no texto

Quando, em 1916, INADA e col. identificaram a *Leptospira icterohemorrhagiae* ao agente da Molestia de Weil, nada se sabia ainda quanto ao papel do rato na disseminação da infecção.

Nesta ocasião, porém, MIYAJIMA chamou a atenção para o fato de haver, em suas investigações sobre a "Tsutsugamushi", verificado num rato do campo *(Microtus montebelloi)* a ocorrência frequente, no rim, de espiroquetas morfologicamente semelhantes ao responsavel pela ictericia infecciosa endêmica. A seguir MIYAJIMA (1916) demonstrou que a inoculação de emulsão salina de rim de *M. montebelloi* portadores de Leptospira provocava na cobaia uma doença tipica e que o sôro imune-especifico era capaz de lisar o germen em questão.

Desde aí ficou evidenciado o importante papel do rato na epidemiologia da doença de Weil.

Em 1917, IDO e col. encontraram, no Japão, 40,2% de *Mus decumanus* e 0,8% de *Mus alexandrinus* infectados por *L. icterohemorrhagiae.*

Em 1918 os mesmos autores isolaram de uma molestia chamada "Nanukayama" uma Leptospira que denominaram *Spirochaeta hebdomadis.* Os estudos sobre esse germen foram completados em 1922, quando aqueles autores isolaram, de uma doença chamada "Akayami", duas espécies de *Leptospira* sorológicamente distintas entre si e da *L. icterohemorrhagiae:* uma, dita "Akayami" tipo A ou *L. autumnalis,* muito virulenta para cobáia, e outra, "Akayami" tipo B ou *L. hebdomadis,* demonstrando tambem que o *M. montebelloi* era portador da *L. hebdomadis.*

Em 1935, KANEDO, KOTARII & AOKI examinaram 1.426 espécimes da *Apodemus speciosus speciosus,* no distrito de Hasani, Japão, e encontraram 14,7% de animais infectados com *L. autumnalis.*

SARDJTO & POSTMUS (1927), isolaram, na Batavia, de ratos, gatos e cães, uma nova espécie de *Leptospira,* a que denominaram *L. bataviae.*

SARDJTO, MOCHTAR & WIRASMO, em 1937, examinando 104 ratos do campo, *Rattus brevicaudatus,* isolaram 23 amostras de *Lep-*

*tospira;* pelo estudo dos seus caractéres antigênicos verificaram tratar-se de uma nova espécie, *L. javanica.*

Os mesmos autores, ainda em 1937, isolaram, em Java, de *Rattus rattus brevicaudatus,* uma Leptospira do tipo "Salinem", designada com *L. australis* por WALCH-SORGDRAGER, BOHLANDER & SCHÜFFNER (1938).

E' tambem provavel que o tipo "Pomona", encontrado na Australia por CLAYTON & DERRICK (1937), em ratos e cães, corresponda a *L. autumnalis.*

Em 1943, na Argentina, SAVINO e RENNELLA demonstraram a existencia, em ratos *(Rattus norvegicus)* de uma espécie, semelhante a *L. icterohemorrhagiae* pelo quadro anatomo patológico da infecção experimental, porém diferente imunologicamente e designada por esses autores *L. bonariensis.*

Segundo SAVINO e RENNELLA, algumas cêpas isoladas em São Paulo, que lhes foram enviadas do Instituto Butantan por Furlanetto, se comportaram como *L. bonariensis.*

Nos Estados Unidos, LARSON (1941), estudando 15 sôros de *R. norvegicus,* verificou que 12 portadores aglutinavam a *Leptospira icterohemorrhagiae* até os titulos de: 1:100 a 1:10000, ao passo que dos 3 animais restantes não portadores, 2 não apresentavam qualquer titulo aglutinante no sôro e 1 apresentava titulo de 1:100.000.

O mesmo autor, em 1943, estuda comparativamente varios métodos de pesquisa de Leptospira e considera a aglutinação como o mais preciso.

SAVINO e RENNELLA verificaram que 6 ratos portadores de Leptospira apresentavam titulo aglutinante entre 1:50 a 1:200.

No Brasil, os pesquisadores que isolaram Leptospira de rato admitiram tratar-se de *L. icterohemorrhagiae,* baseando-se apenas no quadro anatomo patológico da infecção experimental.

A presente contribuição tem por objetivo:

1) Estudar sorologicamente as amostras de Leptospira isoladas de ratos *(Rattus norvegicus)* capturados em São Paulo.
2) Verificar pelo método de aglutinação-lise os titulos dos sôros dos ratos portadores e negativos, jovens e adultos, e sua relação com a infecção nesses roedores.

## MATERIAL:

Foram estudadas 29 cêpas isoladas dos rins de ratos capturados em várias zonas da cidade de São Paulo (*) e cultivados em meio de

(*) Obtidos por gentileza dos drs. Siebra de Brito e J. Damasceno, do Serviço Nacional de Peste.

Schüffner, modificação de Verwoort. Para a identificação sorológica foram utilizados os dois imune-sôro seguintes:

Sôro anticanicola, preparado com a amostra RC36 (**) e

Sôro anti-icterohemorrhagiae, preparado com a amostra RR34 (***).

Para a pesquisa de anticorpos, utilizaram-se 24 amostras de sôro, obtidas de ratos por punção cardiaca. Todos os animais foram capturados vivos, anestesiados com eter, sangrados e em seguida abertos para pesquisa de Leptospira no rim (pelo exame em campo escuro, cultura e inoculação de cobaias).

Dos 24 ratos compreendidos nesta investigação 17 eram adultos e 7 jovens.

Os ratos jovens eram de comprimento inferior a 20 centimetros medindo-se o animal desde a ponta do focinho até á inserção da cauda; foi demonstrado por varios pesquisadores que a incidencia de Leptospira nesses animais é de 2,6%.

Quanto aos ratos adultos, seu comprimento era superior a 20 centimetros e, segundo numerosos trabalhos, seu indice de infecção é próximo de 50%.

A cêpa de *Leptospira icterohemorrhagiae* usada para pesquisa de anticorpos nos ratos foi a RR25, isolada por nós, de ratos.

## MÉTODOS:

Técnica de isolamento de Leptospiras do rato, já descrita em (2).
Técnica de aglutinação-lise de Mochtar e Schüffner, conforme (9).

A uma série de diluições de sôro em meio de Verwoort-Schüffner adicionou-se uma quantidade constante de antigeno, que consistiu em cultivo de 4-6 dias no mesmo meio de cultura, vivo ou morto, pelo formol. As misturas foram mantidas 2 horas a 37°, examinando-se cada diluição em campo escuro. Como testemunhas, serviram tubos contendo apenas o antigeno, formolado e vivo, e mais o liquido diluidor.

Damos abaixo um modelo do método de aglutinação-lise (fig. 1).

## RESULTADOS:

Todas as amostras examinadas foram identificadas sorológicamente á *L. icterohemorrhagiae* com titulos que variaram entre 1:300 e 1:15.000. Na tabela 1 estão relacionados esses resultados.

(**) Amostra de *L. caniola*, recebida do Dr. K. F. Mayer da "Hooper Foundation", Univ. da California, USA.

(***) Amostra de *L. icterohemorrhagiae* recebida do Dr. W. Wright do "National Institute of Health", Maryland. USA.

MÉTODO DE AGLUTINAÇÃO-LISE PARA IDENTIFICAÇÃO DE LEPTOSPIRA
0,3 SÔRO 1,2 BUFFER 1:5
0,5 SÔRO 2,0 BUFFER 1:25
SÔRO 0,15 ANTÍGENO 0,15 1:50
0,5 SÔRO 0,5 BUFFER 1:50
SÔRO 0,10 BUFFER 0,05 ANTÍGENO 0,15 1:150
SÔRO 0,05 BUFFER 0,10 ANTÍGENO 0,15 1:300
0,1 SÔRO 0,9 BUFFER 1:500
SÔRO 0,10 BUFFER 0,05 ANTÍGENO 0,15 1:1500
SÔRO 0,05 BUFFER 0,10 ANTÍGENO 0,15 1:3000
0,1 SÔRO 0,9 BUFFER 1:5000
SÔRO 0,10 BUFFER 0,05 ANTÍGENO 0,15 1:15000
OBS: 2 HORAS DE ESTUFA A 37°C.
EXAME MICROSCÓPICO EM CAMPO ESCURO.
LEPTOSPIRAS VIVAS=LISE.
LEPTOSPIRAS MORTAS-AGLUTINAÇÃO.

Fig. 1

TABELA 1

Exame de 29 amostras de *Leptospira*

| Numero de amostras agrupadas de acôrdo com o titulo sorológico | Sôro imune | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Anticanicola | | Anti-icterohemorrhagiae | |
| | Titulo sorológico | | | |
| | Lise | Aglutinação | Lise | Aglutinação |
| 16 | 0 | 0 | 1:15000 | 1:15000 |
| 5 | 0 | 0 | 1:3000 | 1:3000 |
| 7 | 0 | 0 | 1:1500 | 1:1500 |
| 1 | 0 | 0 | 1:300 | 1:300 |

Os resultados da pesquisa de anticorpos nos ratos e a ocorrência de infecção por *Leptospira* nos mesmos animais, encontram-se resumidos na tabela 2.

Pelos resultados acima podemos verificar que os sôros dos ratos portadores têm um titulo aglutinante anti-*Leptospira icterohemorrhagiae* variando entre 1:50 e 1:300; somente 2 ratos não portadores de Leptospira apresentaram, em seus sôros, aglutininas com titulos de 1:300 e 1:15.000. Trata-se, provavelmente, de animais que se infectaram, porém sofreram um processo de autoesterilização.

## RESUMO E CONCLUSÕES

Vinte e nove cêpas de *Leptospira* isoladas de *Rattus norvegicus* capturados na cidade de São Paulo puderam ser todas identificadas à espécie *L. icterohemorrhagiae,* pois mostraram reação positiva (aglutinação e lise), em titulos elevados em 16 cêpas, 1/15.000) com o sôro *anti-icterohemorrhagiae* e nula com sôro *anti-canicola.*

Em 17 sôros de ratos adultos capturados em São Paulo, a pesquisa de anticorpos contra *Leptospira icterohemorrhagiae* foi positiva (1/50) 11 vezes, ao passo que em 7 sôros provenientes de animais jovens os resultados foram todos negativos.

Dos 11 animais sorológicamente positivos, a pesquisa de leptospiras no rim, pelo emprêgo combinado do exame em campo escuro, da cultura e da inoculação em cobáia, resultou positiva em 9, ao passo que os 2 ratos restantes apresentavam titulo sorológico elevado (1/300, 1/15.000), porém não eram portadores de *Leptospira,* encontrando-se, provavelmente, numa fase recente de autoesterilização.

TABELA 2

| | Numero | Pesquisa de Leptospira no rim pelos metodos de | | | Titulo aglutinante do sôro |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Inoculação | C. escuro | Cultura | |
| Ratos adultos com infecção renal positiva | 1 | — | + | — | 1:100 |
| | 2 | — | + | + | 1:50 |
| | 3 | — | + | — | 1:100 |
| | 4 | + | — | — | 1:100 |
| | 5 | + | + | — | 1:100 |
| | 6 | — | + | — | 1:50 |
| | 7 | — | + | + | 1:50 |
| | 8 | — | + | — | 1:300 |
| | 9 | + | — | — | 1:100 |
| Ratos adultos com infecção renal negativa | 1 | — | — | — | 1:300 |
| | 2 | — | — | — | 0 |
| | 3 | — | — | — | 0 |
| | 4 | — | — | — | 1:15.000 |
| | 5 | — | — | — | 0 |
| | 6 | — | — | — | 0 |
| | 7 | — | — | — | 0 |
| | 8 | — | — | — | 0 |
| Ratos jovens com infecção renal negativa | 1 | — | — | — | 0 |
| | 2 | — | — | — | 0 |
| | 3 | — | — | — | 0 |
| | 4 | — | — | — | 0 |
| | 5 | — | — | — | 0 |
| | 6 | — | — | — | 0 |
| | 7 | — | — | — | 0 |

Obs.: — = negativo — + = positivo — 0 = negativo.

## SOROLOGICAL IDENTIFICATION OF LEPTOSPIRAE AND RESEARCH OF ANTIBODIES IN RATS (RATTUS NORVEGICUS) FROM THE CITY OF SÃO PAULO, BRAZIL

*Abstract*

*Twenty-nine strains of Leptospira isolated from Rattus norvegicus, in the city of São Paulo, Brazil, could all be identified as Leptospira icterohemorrhagiae, as they reacted positively (agglutination and lysis) with anti-icterohemorrhagiae serum (in 16 of them the levels were as high as 1/15.000) and negatively with anti-canicola serum.*

*The research of antibodies aggainst L. icterohemorrhagiae in 24 rats from the same city, was positive (1/50) in the case of 11 out of 17 adult animals and negative in 7 young ones.*

*The research of Leptospiraе in the kidney of the 11 positive animals — by the combined methods of dark field, culture and Guinea - pig inoculation — resulted positive in 9 cases. The two other rats, although with a high sorological level (1.300, 1/15.000), were not Leptospira-carriers; they were probably in a recent self-sterilizing phase.*

### BIBLIOGRAFIA

1 — Forattini, P. O. — 1947 — Presença de Leptospira nos ratos da cidade de São Paulo. *Anais da Faculd. de Medicina da Univers. de São Paulo*, 23: 1.

2 — Guida, V. O. — 1948 — Sôbre a Presença de Leptospira em suinos no Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 18: 285-287.

3 — Ido, Y., R. Hoki, H. Ito, e H. Wani — 1917 — The rat as carrier of Spirochaeta icterohemorrhagiae, the causative agent of Weil's disease. *Journal Exp. Med.*, 26: 341.

4 — Ido, Y., W. Ito e H. Wani — 1918 — Spirochaeta hebdomadis the causative agent of seven day Fever (Nanukayami). *J. Exp. Med.*, 28: 435.

5 — Inada, R., Y. Ido, R. Hoki, R. Kanedo e H. Ito — 1916 — The Etiology, mode of infection, and specific therapy of Weil's disease (Spirochaeta icterohemorrhagiae). *J. Experimental Medicine*, 23: 377.

6 — Kanedo, K., S. Kotarii e Y. Aoki — 1935 — Citado em (4).

7 — Larson, C. — 1941 — Protection test in mice for identification of Leptospira icterohemorrhagiae. *Public. Health Reports*, 56: (2) 1593.

8 — Larson, C. — 1943 — Leptospirosis in rats (R. norvegicus) in and about Washington, D. C. — An evaliation on the methods used for diagnostic. *Public Health Reports*, 58: (25).

9 — MEYER, K. F., B. STEWARD-ANDERSON e B. EDDIE — 1939 — Canine leptospirosis in the United States. *J. A. V. M. Ass.*, 95: 710-729.

10 — SARDJTO, M., A. MOCHTAR e R. M. WIRASMO — 1937 — Citado em (12).

11 — SARDJTO, M. e POSTMUS — 1927 — Citado em (12).

12 — SAVINO, H. e E. RENNELLA — 1943 — Estudios sobre Leptospira. II Leptospira bonariensis (n. sp. ?) aislada en las ratas de la ciudad de B. Aires. *Rev. Inst. Bacteriologico "Dr. Carlos Malbran"*, 12: (2) 182-189.

13 — WALCH-SORGDRAGER, B., L. BOHLANDER e W. A. F. SCHÜFFNER — 1927 — Citado em (1).

Vol. 19 — Art. 7 Novembro de 1949

# ESTUDOS SÔBRE AS MIRIANGIALES

## I. DEZ NOVAS ESPÉCIES DE ELSINOACEAS DESCOBERTAS NO BRASIL

POR

A. A. Bitancourt e Anna E. Jenkins

Do Instituto Biológico de S. Paulo
e do Departamento da Agricultura dos Estados Unidos

Com as estampas 5-7

Descrevemos no presente trabalho 10 novas espécies de Elsinoaceas descobertas no Brasil entre 1936 e 1941. Seis delas acham-se mencionadas entre as espécies cuja existência assinalamos em 1938 (1938) : as espécies sôbre (1) *Asclepias curassavica,* também assinalada em 1937 (BITANCOURT 1937), (2) *Cassia* sp. e *C. splendida,* (3) *Centrolobium robustum,* (4) *Euphorbia prunifolia* var. *repanda* tambem assinalada em 1937 (BITANCOURT 1937), (5) *Cupania* sp. e *C. oblongifolia,* e (6) *Heliotropium transalpinum* (citado como *H. tiaridioides schizocarpum* no trabalho em apreço). O *Sphaceloma* sôbre *Psidium guajava* foi assinalado em 1940 (BITANCOURT 1940, 1942). Em 1941 foi também mencionado o *Sphaceloma* sôbre *Sapium* sp. (1). De nosso conhecimento a existência das duas outras espécies mencionadas no presente trabalho não foi assinalada antes. Seus hospedeiros são *Allamanda schottii* e *Gustavia augusta.*

Na citação do material examinado, os números de registro dos especimens depositados no herbario da secção de Fitopatologia do Instituto Biológico são precedidos das iniciais "IB". Da mesma forma os da "Mycological Collections of the Bureau of Plant Industry, Soils and Agricultural Engineering", são precedidos das iniciais "USM", os do U.S. National Herbarium, de "USNH", os do herbario do Departamento de Fitopatologia, Cornell University, de "CU" e os do herbario do Jardim Botanico do Rio de Janeiro, de "JBRJ". O especimen tipo, ou o paratipo, ou ambos, das 10 espécies, estão incluidos na coleção "Jenkins-Bitancourt Myriangiales selecti exsiccati". O *Sphaceloma* sobre *Asclepias curassavica* será representado no fasciculo 10, os outros no fasciculo 9. Onde citamos as culturas,

(1) Ver nota 5, pag. 12.

o número de registro dado é da Secção de Fitopatologia do Instituto Biológico (2).

### 1. *Sphaceloma allamandae* n. sp.

Estampa 5, *A* - *C*

Lesões das fôlhas na maioria hipofilas e distribuidas ao longo da nervura principal e nervuras secundárias, alongadas, de contôrno mais ou menos irregular, coalescentes quando numerosas, com margem bem delimitada, acentuadamente saliente, de côr parda (*fawn color*) (3), e aparência cerosa, o centro de superfície lisa ou de aspecto espongioso, muitas vezes dilacerado, de côr parda acinzentada (*light cinnamon drab*); medindo 2-4 × 0,8-1 mm, raramente um tanto maiores. No limbo as lesões são epifilas ou hipofilas e apenas visiveis na face oposta onde constituem uma leve depressão, com ou sem ligeira descoloração, e sem alteração do tecido da fôlha, arredondadas ou um tanto irregulares, salientes, mas às vezes deprimidas no centro, formando uma crátera, bem delimitadas pela saliência de sua margem, que tem aparência cerosa; medindo 0,5 a 1,5 mm de diâmetro. Nas hastes as lesões são raras e com os caracteres das lesões das nervuras, porém em regra maiores.

Frutificações constituidas por um estroma efuso, na superfície das lesões, pouco desenvolvido e composto de um prosênquima hialino, entremeiado das celulas alteradas do hospedeiro e tendo na superfície, pequenas massas irregulares pseudoparenquimatosas, de 15 a 20 μ de espessura e extensão variavel, constituidos de células mais ou menos isodiamétricas, aproximadamente de 4 μ de diâmetro, de paredes espessas e escuras. Não foram vistos conidioforos típicos, nem conidias.

*Maculis in foliis plerumque hypophyllis et per nervos conspersis, irregularibus, pallide cinnamomeis, margine definito ceraceo hinnuleo elevato et centro glabro, 2-4 × 0,8-1 mm rare paulo majoribus, in lamina rotundis vel subirregularibus, elevatis centro depresso, definitis, 0,5 - 1,5 mm in diam., in caulibus raris, paulo majoribus; statu conidico stromate hyalino prosenchymatico, massas pseudoparenchymaticas 15-20 μ crassas cellularum crasse tunicatarum sustinenti; nec conidiophoris nec conidiis visis.*

Distribuição: produzindo a doença "verrugose da alamanda" nas fôlhas e hastes de *Allamanda schottii* Pohl (Apocinaceas) no Estado de São Paulo.

---

(2) É com prazer que consignamos aqui os nossos agradecimentos a diversos colegas, no Brasil, que contribuiram com especimens sôbre os quais estão baseadas novas espécies e citados sob o título "Especimens examinados". Três dêsses especimens foram coligidos pelo falecido Prof. H. S. Fawcett, da Universidade de California, que, durante a sua estadia no Instituto Biológico, em 1936-37 (cf. Bitancourt 1949), mostrou grande interesse pelos fungos do grupo e manteve-se sempre alerta, na procura dêstes microorganismos. Devemos a H. P. Krug repicagens de culturas de *Sphaceloma*, isoladas de *Asclepias curassavica* e *Euphorbia prunifolia* var. *reparida;* eram elas o fruto de suas primeiras tentativas de isolamento de Elsinoaceas. Desejamos igualmente exprimir a nossa gratidão a Lee Ling pelas suas contribuições em relação ao *Sphaceloma* sôbre *Asclepias curassavica* de Formosa, como está explicado no texto. Apreciamos as cortezias do New York Botanical Garden e do U. S. National Herbarium, Botany Department, Smithsonian Institution, onde Jenkins examinou especimens de *A. curassavica* e *Heliotropium transalpinum* e do Jardim Botanico do Rio de Janeiro onde Bitancourt examinou especimens de *Gustavia augusta*, *Heliotropium* sp. e outros hospedeiros. Pelo auxilio prestado na classificação de algumas espécies de hospedeiros, somos gratos a F. C. Hoehne e Sidney F. Blake. Finalmente, exprimimos aqui os nossos agradecimentos a Miss Edith K. Cash, que traduziu as diagnoses para o Latim.

(3) As cores são indicadas aproximadamente em português. A indicação precisa em inglês é baseada em: Ridgway, R. Color Standards and color nomenclature. 43 pp. 1912.

Especimen examinado:

Jardim Botânico da Faculdade de Medicina, São Paulo, Estado de São Paulo, 24 de Abril de 1939, A. A. BITANCOURT 721 (IB 3260, USM 90071, Tipo).

## 2. *Sphaceloma asclepiadis* n. sp.

Estampa 5, *D - I*

Lesões das fôlhas, em regra hipofilas, e apenas visiveis na face superior como uma leve depressão do limbo, com ligeira descoloração, às vezes epifilas, formando na face inferior marcada depressão descolorida; nos dois casos arredondadas ou irregulares, bem demarcadas por sua saliência acima dos tecidos sãos, com superfície irregular ou mesmo rugosa, frequentemente distribuidas ao longo das nervuras ou nas beiras do limbo, de côr parda clara (*pale olive buff* a *tilleul buff*), às vezes com a parte central enegrecida pelas frutificações do fungo causal, medindo 0,5 a 2 mm de diâmetro. Na face inferior das nervuras principais, peciolos, hastes, pedunculos florais e capsulas, as lesões são maiores, um tanto alongadas, fortemente salientes, mas com o centro plano ou mais ou menos deprimido, podendo ser extremamente numerosas e cobrir a quase totalidade do orgão atacado por justaposição intima ou, mais raramente, por coalescência, medindo individualmente até 3 mm de comprimento.

Acervulos errumpentes, assentados sôbre um estroma continuo, desenvolvido nos tecidos externos das lesões, com cerca de 60 μ de espessura, prosenquimatoso e hialino na parte profunda, onde as hifas se imiscuem entre as células deformadas, repletas de goma de ferida, do hospedeiro, pseudoparenquimatoso, de paredes escuras, na parte externa que suporta os acervulos. Estes são constituidos por fasciculos de conidioforos, às vezes reduzidos a pequenos maciços de 3 ou mais, oriundos de células alongadas do estroma, convergentes para o centro da frutificação, outras vezes mais numerosos, formando frutificações mais extensas, que rompem as paredes externas da epiderme do hospedeiro, com 80 a 100 μ de diâmetro, ou maiores por coalescência. Conidioforos uni- ou bicelulares, um tanto irregulares, de paredes pardas claras, medindo 3-4 × 10-30 μ. Conidias continuas, amareladas, fusiformes, com as duas extremidades atenuadas, ou oblongas, com ápice arredondado e base mais ou menos obtusa, com pequeno apículo de inserção no conidioforo, medindo 3-4 × 10-15 μ.

*Maculis in foliis plerumque hypophyllis, interdum epiphyllis, superficie una depressa et decolori, subrotundis vel irregularibus, distincte definitis, scabris, saepe per nervos vel in marginibus dispositis, olivaceo-bubalinis vel centro obscurioribus, 0,5-2 mm diam.; in nervis mediis superficiei inferioris et in petiolis, caulibus, pedunculis et capsulis majoribus, subelongatis et prominentibus, centro depressis, interdum numerosissimis, et usque 3 mm coalescentibus; acervulis errumpentibus, in stromate continuo insidentibus, circa 60 μ crassis, in stratis interioribus prosenchymaticis et hyalinis, exterioribus pseudoparenchymaticis et obscurioribus, e fasciculis conidiophororum paucis compositis, vel in fructificationes 80-100 μ in diam. vel majores aggregatis; conidiophoris 1-2 cellulatis, interdum irregularibus, brunneolo-tunicatis, 3-4 × 10-30 μ; conidiis continuis, flavidulis, fusiformibus, utrinque attenuatis, vel oblongis et ad apicem rotundatis, basim obtusis, apiculatis, 3-4 × 10-15 μ.*

Distribuição: produzindo a verrugose do "oficial de sala", *Asclepias curassavica* L. (Asclepiadaceas), nos Estados de São Paulo e Minas Gerais e nas Antilhas.

Especimens examinados:

Vespasiano, Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, 8 de Abril de 1936, H. P. KRUG e G. P. VIEGAS (IB 2198, USM 72793); Andradas, Estado de São Paulo, Julho de 1936, A. V. LIMA (IB 2255, USM 90050); Escola de Agricultura, Lavras, Estado de Minas Gerais, Julho de 1938, M. A. OLIVEIRA (IB 2987, USM 90054, tipo); São José dos Campos, Estado de São Paulo, Agosto de 1938, P. FARIA (IB 2992, USM 90095); Fazenda São Pedro, Caçapava, Estado de São Paulo, 20 de Dezembro de 1938, A. A. BITANCOURT 714 (IB 3152, USM 90053); Faculdade de Medicina, São Paulo, Estado de São Paulo, 24 de Abril de 1939, H. P. KRUG e A. A. BITANCOURT (IB 3259, USM 90051); São Paulo, Estado de São Paulo, 7 de Julho de 1939, D. B. PICKEL (IB 3539, USM 90052).

Especimen de herbário fanerogamico sôbre o qual foram encontradas lesões: *Asclepias curassavica*, Haiti, Coll. B. JAEGER N.º 15, Ex Herbário Horti Petropolitani (USNH 249527).

A existência dêste fungo no Hemisfério oriental parece estar indicada pelo trabalho de SAWADA (1943) sôbre um *Sphaceloma* no mesmo hospedeiro, em Formosa.

Observações: O especimen de JAEGER não traz data. De acôrdo com URBAN (1902-1903) entretanto, êle colecionou especimens fanerogamicos em Haiti em 1827 e 1828. E' êste, sem dúvida, o mais antigo especimen de uma antracnose maculada no Hemisfério ocidental.

A descrição do *Sphaceloma* sôbre *Asclepias curassavica* em Formosa, por SAWADA, é a seguinte:

"Lesões das hastes, peciolos e fôlhas, elipticas, largas ou estreitas, brancas acinzentadas, geralmente com 0,5 a 4,0 mm, maiores e irregulares quando confluentes. Nas fôlhas, anfigenas, redondas por cima, com centro acinzentado e margem marron avermelhada, 0,5 — 2 mm, alongadas por baixo, e limitadas pelas nervuras secundárias, branco-acinzentadas".

Somos gratos ao Dr. LEE LING por nos ter comunicado êsse trabalho, de que nos proporcionou uma copia, assim como pela tradução do texto do japonês para o inglês, tradução esta, por sua vez, vertida para o português no paragrafo acima.

H. P. KRUG cedeu aos autores, em 1936, uma repicagem de uma cultura de *S. asclepiadis* (cultura 472 C), por êle isolada de uma planta de "oficial de sala" atacada de verrugose.

### 3. *Sphaceloma cassiae* n. sp.

Estampa 5, *J - N*

Manchas das fôlhas muito pequenas, às vezes extremamente numerosas em áreas delimitadas e praticamente ausentes em áreas adjacentes, anfígenas, mas em geral mais desenvolvidas em uma das faces da fôlha, causando, quando abundantes, ligeiras deformações do limbo; de contorno irregular, salvo quando muito pequenas, sendo então arredondadas, levemente salientes nas duas faces da fôlha, de côr marron escura (*Van Dyke brown*) na face superior, mais clara e acinzentada na face inferior; com ligeiro halo amarelo, translucido, coalescente com o das manchas vizinhas com os quais forma uma área clorótica nos lugares onde as manchas são numerosas; medindo 0,05 a 0,5 mm de diâmetro, porém coalescentes em áreas mais ou menos extensas.

Nas hastes as lesões são grandes, arredondadas, alongadas ou irregulares, às vezes envolvendo tôda a periferia do orgão atacado, com fina linha marginal saliente escura, e centro liso, medindo até 6 mm de comprimento.

Frutificações, quando abundantes, formando uma fina penugem de côr parda em tôda a superfície da parte central das lesões, constituidas por um prosênquima hialino que serve de base, de espaço em espaço, a tufos de conidióforos amarelados, que rompem as paredes externas da epiderme, às vezes reduzidos a um pequeno maciço de 4 ou 5, outras vezes formando verdadeiros acervulos ou esporodoquios errumpentes; medindo 40 a 120 μ de diâmetro e 20 - 80 μ de altura; conidióforos formados por 2 a 3 células, sendo a terminal quase hialina, de paredes finas, de forma um tanto irregular, às vezes dilatada na parte média e munida de um a dois apículos que correspondem aos pontos de inserção das conidias; medindo 6-12 × 2-4 μ. Conidias continuas, oblongas, levemente amareladas, de paredes finas, com base atenuada e ápice arredondado, ou então fusiformes; medindo 6-18 × 3-5 μ.

*Maculis in foliis perparvis, interdum in areis restrictis numerosissimis, amphigenis sed plerumque in superficie una plus evolutis, irregularibus vel subrotundis subelevatis, supra brunneis, infra griseis et pallidioribus, halone flavida translucida cinctis, 0,05-0,5 mm in diam. in caulibus magnis, subrotundis, elongatis vel irregularibus, margine angusto elevato obscuriori et centro glabro, usque 6 mm longis, statu conidico in centro maculae pubescentiam velutinam efficienti, strato prosenchymatico basali hyalino caespitulos flavidulos erumpentes conidiophororum sustinenti; conidiophoris paucis vel in acervulis vel sporodochiis confertis, 2-3 cellularibus, cellula terminali subhyalina leniter irregulari et inflata, tenui-tunicata, apiculis vel hilis paucis praedita, 6-12 × 2-4 μ; conidiis continuis oblongis, flavidulis, tenui-tunicatis, ad basim attenuatis et ad apicem rotundatis vel fusiformibus, 6-18 × 3-5 μ.*

Distribuição: produzindo a doença "antracnose da Cassia" nas fôlhas de *Cassia splendida* VOGEL e de *Cassia* sp. (Cana fistula) (Leguminosas) nos Estados de São Paulo, Alagoas e Paraíba.

Especimens examinados:

Sôbre *Cassia splendida* VOGEL, Cantareira, Estado de São Paulo, 1 de Dezembro de 1937, E. RACT (IB 2803, USM 90063, Tipo); 30 de Março de 1939, D. B. PICKEL (IB 3243, USM 90062); sôbre *Cassia* sp. (cana fistula), União, Estado de Alagoas, Agosto de 1939, J. DESLANDES 371 (IB 3693, USM 90060) e Alagoinha, Estado de Paraíba, Março de 1940, J. DESLANDES 903 (IB 3699, USM 90061).

Observações: Os dois especimens sôbre *Cassia* sp. são tentativamente incluidos nesta espécie por atacarem um hospedeiro de espécie vizinha do hospedeiro do tipo, embora êles não apresentem frutificações e as lesões tenham caracteres um tanto diferentes. Este último fato pode ser devido a tratar-se de espécie de hospedeiro diferente dos dois outros especimens.

Em 1940, o Dr. O. A. Drummond escreveu a um dos autores que encontrara um *Sphaceloma* causando lesões serias em *Cassia affinis* Benth., em Viçosa, Estado de Minas Gerais.

Do especimen tipo foi isolado em 2 de Dezembro de 1937 uma cultura de *Sphaceloma cassiae* (119 D).

### 4. *Elsinoë centrolobii* n. sp.

Estampa 6, *A - C*

Manchas das fôlhas anfígenas, às vezes extremamente numerosas, distribuidas principalmente ao longo das nervuras principal e secundarias, arredondadas quando muito pequenas, muito irregulares, dilaceradas, quando maiores, causando deformações mais ou menos acentuadas das fôlhas novas; de côr parda (*fawn color* a *wood brown*), um tanto translucidas, com 0,1 a 1,2 mm de diâmetro, cobrindo, porém, áreas maiores, por coalescência. Nos pecíolos, hastes e nervuras as manchas são alongadas e levemente salientes.

Ascomas intraepidérmicos, errumpentes, constituidos por um pseudoparenquima hialino na parte interna, escuro nas duas ou três camadas de células superficiais, que são achatadas e constituem um epitécio bem definido; medindo 40-150 × 30 μ, repletos de ascos, os quais às vezes são em numero reduzido, outras vezes mais numerosos e distribuidos em uma só camada, globosos ou ovoides, com 22 a 26 μ de diâmetro, contendo até 8 ascosporos hialinos; ascospóros munidos de três septos transversais e às vezes com um septo longitudinal em uma ou mais de suas células, constritos no septo mediano, medindo 12-15 × 4-6 μ.

*Maculis in foliis amphigenis, interdum numerosissimis, plerumque per nervos dispositis, parvis subrotundis, majoribus valde irregularibus et laceratis, hinnuleis usque brunneis, 0,1-1,2 mm in diam. vel in areas majores coalescentibus, in petiolis, caulibus nervisque oblongis et subelevatis; ascomatibus intraepidermicalibus, erumpentibus, e pseudoparenchyma interiori hyalino et stratis exterioribus fuscis epithecium definitum efficientibus compositis, 40-150 × 30 μ; ascis globosis vel ovoideis in strato uno dispositis, 22-26 μ in diam.; ascosporis usque 8, hyalinis, 3- septatis, loculis uno vel pluribus longitudinaliter septatis, ad septa constrictis, 12-15 × 4-6 μ.*

Distribuição: produzindo a doença "antracnose do araribá amarelo" nas fôlhas e hastes de *Centrolobium robustum* MART. (Leguminosas), no Estado de São Paulo.

Especimen examinado:

Cantareira, Estado de São Paulo, 31 de Janeiro de 1938, S. C. ARRUDA e E. RACT (IB 2858, USM 90059, Tipo).

Observações: A partir dos estromas do fungo causal foi isolada do especimen tipo, em 2 de Fevereiro de 1938, uma cultura de *Elsinoë centrolobii* (188 D).

## 5. *Sphaceloma cupaniae* n. sp.

Estampa 6, *D - H*

Manchas das fôlhas anfígenas, esparsas ou mais ou menos concentradas em certas áreas das fôlhas, como ao longo das nervuras ou de uma das beiras do limbo onde podem ser muito numerosas e cobrir áreas extensas por coalescência; arredondadas ou um tanto irregulares quando isoladas, com margem formando uma fina linha saliente, sinuosa, de côr parda avermelhada escura (*light seal brown*) e centro muito mais claro (*light vinaceous fawn*); outras vezes, principalmente na página inferior da fôlha, de coloração menos contrastada e mais clara, parda avermelhada (*light russet vinaceous*) apenas ligeiramente mais escura na periferia; medindo 0,5 a 2 mm de diâmetro, raras vezes maiores, até 4 mm. Nas nervuras principais, pecíolos e hastes, as manchas são estreitas e alongadas, bastante salientes.

Acérvulos ou esporodoquios errumpentes, às vezes muito numerosos, intraepidérmicos e envolvidos pela parede externa, rasgada, das células epidérmicas, medindo 30-80 μ de diam. e 20-30 μ de espessura, constituidos na base por um prosenquima hialino e na parte superior pela paliçada de conidioforos os quais são intimamente coalescentes, de côr amarela clara até parda escura, uni- ou bicelulares, um tanto irregulares, alongados, mais escuros no ápice que é geralmente obtuso, mas às vezes atenuado; medindo 8-12 × 4-6 μ. Conidias contínuas, oblongas, hialinas, 4-6 × 2-3 μ.

*Maculis in foliis amphigenis, sparsis vel in areas limitatas confertis, subrotundis vel irregularibus, margine angusto, undulato, elevato, brunneo et centro pallide vinaceo-hinnuleo, 0,5-2 mm rare usque 4 mm in diam., in nervis, petiolis caulibusque angustis et elongatis, subprominentibus, acervulis vel sporodochiis erumpentibus, interdum pernumerosis, intra-epidermicalibus, 30-80 × 20-30 μ, e prosenchymate hyalino basali palum conidiophorum sustinenti compositis; conidiophoris dense compactis, flavidulis usque atrobrunneis, 1-2 cellularibus, subirregularibus, elongatis, apice obscuriori obtuso vel interdum attenuato, 8-12 × 4-6 μ; conidiis continuis, oblongis, hyalinis, 4-6 × 2-3 μ.*

Distribuição: produzindo a doença "antracnose do caboatã" nas fôlhas de *Cupania oblongifolia* MART., *Cupania vernalis* CAMB. e *Cupania* sp. (Sapindaceas), nos Estados de Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo.

Especimens examinados:

Sôbre *Cupania oblongifolia* MART. Engenho Boa Sorte, Município de Victoria, Estado de Pernambuco, 23 de Março de 1937, H. S. FAWCETT e A. A. BITANCOURT 525 (IB 2525, USM 72760, Tipo); sôbre *Cupania* spp. Estação Experimental de Mucambo, Ilha de Itaparica, Estado da Bahia, 20 de Março de 1937, H. S. FAWCETT e A. A. BITANCOURT 518 (IB 2521, USM 90047), Varzea Nova, Areia, Estado do Paraíba, 29 de Dezembro de 1938, J. DESLANDES (IB 3169, USM 90048) e Bom Jesus, São Lourenço, Estado do Rio Grande do Sul, 6 e 7 de Dezembro de 1948, J. DESLANDES (IB 5442, USM 90750); sôbre *Cupania vernalis* CAMB., Caxingui, São Paulo, Estado de São Paulo, 22 de Novembro de 1947, A. A. BITANCOURT 1017 (IB 5220, USM 90713).

Observações: O especimen sôbre *Cupania vernalis* é incluido nesta espécie por se tratar de hospedeiro de espécie vizinha da do tipo, embora as lesões e as frutificações apresentem caracteres um tanto diversos, o que se pode atribuir à diferença de espécies entre os hospedeiros. Os hospedeiros dos especimens dos Estados da Bahia, Paraíba e Rio Grande do Sul não puderam ser classificados com segurança e por isso são aqui incluidos tentativamente.

O fungo causal foi isolado em 30 de Março de 1937, do especimen tipo (cultura 901 C) e do especimen IB 2521 (899 C).

### 6. *Sphaceloma gustaviae* n. sp.

Estampa 6, *I - J*

Manchas das fôlhas anfígenas, esparsas ou mais numerosas em certas áreas das fôlhas como as nervuras ou as beiras do limbo onde podem coalescer em áreas mais ou menos extensas; redondas ou arredondadas, raramente um tanto irregulares, em regras planas e de superfície lisa com margem formando uma linha apenas saliente; às vezes, quando pequenas, verrugosas, salientes e de superfície um tanto irregular, com margem formando geralmente uma fina linha mais escura, de côr parda até quase preta (*sorghum brown* ou mais escura, até *light seal brown*), que o centro da mancha, que varia, inversamente, da côr parda avermelhada a parda clara (*russet vinaceous* a *vinaceous buff* ou mais clara); medindo 0,5 a 5 mm de diâmetro. Nas áreas intensamente manchadas, o limbo da fôlha em torno das manchas apresenta uma descoloração avermelhada na pagina inferior.

Acervulos ou esporodoquios as vezes extremamente numerosos na superfície das lesões a que emprestam uma aparência finamente granulosa ou rugosa, intraepidérmicos, formando, quando pequenos e imaturos, pequenos mamilos cobertos pela parede externa das células epidérmicas; posteriormente errumpentes e limitados por esta parede rasgada; em regra completamente hialinos, ocasionalmente ligeiramente amarelados, principalmente nas manchas mais velhas; medindo 20-100 μ de diâmetro e 20-25 μ de espessura, constituidos por um estroma

basal pseudoparenquimatoso, fracamente desenvolvido, nitidamente delimitado dos tecidos subjacentes do hospedeiro, e sôbre o qual se assenta a paliçada de conidioforos. Conidioforos formados por células alongadas e intimamente coalescentes uns com os outros; conidias abundantes na superfície dos acervulos, continuas, hialinas, medindo 4-6 × 2-3 μ.

*Maculis amphigenis, conspersis, per nervos et margines abundantioribus, subrotundis, rare irregularibus, plerumque planis et glabris, margine angusto, subelevato, maculis minoribus verrucosis prominentibus margine angusto, obscuriori et centro vinaceo-bubalino, 0,5-5 mm in diam.; acervulis vel sporodochiis interdum numerosissimis, intraepidermicalibus, erumpentibus, plerumque hyalinis, interdum praecipue vetustis flavidulis, 20-100 × 20-25 μ, e pseudoparenchymate sparso basali palum conidiophororum sustinenti compositis; conidiophoris in cellulis coalescentibus elongatis consistentibus; conidiis abundantibus, continuis, hyalinis, 4-6 × 2-3 μ.*

Distribuição: produzindo a doença "verrugose da japoranduba" nas fôlhas de *Gustavia augusta* L. (Lecitidiaceas) nos Estados do Pará e Pernambuco.

Especimen examinado:

Dois Irmãos, Recife, Estado de Pernambuco, Fevereiro de 1940, J. DESLANDES 439 (IB 3694, USM 90070, Tipo).

Especimen de herbario fanerogamico sôbre o qual foram encontradas lesões: *Gustavia augusta,* Tapeirinha, perto de Santarem, Estado do Pará, 21 de Dezembro de 1938, Markgraf 3828 (IB 5479, JBRJ 39905).

Observações: Outra espécie de Elsinocea sôbre uma Lecitidiacea, o castanheiro do Pará, *Bertholletia excelsa* H. B. K. é *Elsinoë bertholletiae* BITANCOURT (1945). Este fungo produz lesões menos verrugosas e têm frutificações conidianas bem mais desenvolvidas e mais escuras que *S. gustaviae.* Na descrição da antracnose do castanheiro do Pará foi chamada a atenção para a localização das lesões das fôlhas ao longo de uma dobra de prefoliação. A mesma distribuição observa-se no caso de *S. gustaviae.*

### 7. *Sphaceloma heliotropii* n. sp.

Estampa 6, *K - M*

Manchas das fôlhas epifilas, mais raramente hipofilas, em regra visíveis na face oposta, esparsas ou numerosas e aglomeradas em partes das fôlhas onde podem coalescer; arredondadas quando no limbo, alongadas e irregulares ao longo das nervuras; com margem saliente e centro ligeiramente deprimido na página superior, simplesmente deprimidas na página inferior quando epifilas ou na página superior quando hipofilas; as vezes rasgadas no centro e deformando ligeiramente as fôlhas novas; de côr parda clara (*avellaneous*) um tanto mais escura na periferia; com 0,2 a 1 mm de diâmetro, raramente um pouco maiores.

Frutificações mal definidas, compostas de um estroma efuso nos tecidos superficiais das lesões, em regra reduzidas a uma ou duas camadas de células pseudoparenquimáticas, escuras; com 6 a 10 μ de espessura, sendo as células individualmente isodiametricas, com cerca de 4 μ de diâmetro. Conidias continuas, oblongas, hialinas, medindo em média 4 × 3 μ.

*Maculis epiphyllis vel rare hypophyllis, sparsis, numerosis, in lamina subrotundis, per nervos elongatis et irregularibus, in superficie una margine elevato et centro subdepresso et interdum fisso, avellaneis, peripherico obscurioribus, 0,2-1 mm in diam. vel rare majoribus; statu conidico indefinito, e stromate effuso interdum tantum stratis paucis cellularum pseudoparenchymaticarum isodiametricarum composito, 6-10 μ crasso; conidiis continuis, oblongis, hyalinis, 4 × 3 μ.*

Distribuição: produzindo a doença "verrugose do heliotropio" nas fôlhas de *Heliotropium transalpinum* VELL. (Borraginaceas), no Estado de São Paulo, Brasil, e na Argentina, Paraguay e Honduras.

Especimen examinado:

Piracicaba, Estado de São Paulo, 11 de Outubro de 1936, S. C. ARRUDA (IB 2320, USM 72798, Tipo).

Exemplos de especimens de herbário mostrando lesões de verrugose são os seguintes:

Brasil: "Prov." de São Paulo, 18 de Outubro de 1855, A. F. REGNELL (USNH 209728). Serra do Baturité, Estado do Ceará, 14 de Outubro de 1939. José Eugenio S. J. 80a (IB 5481, JBRJ 41511).

Argentina: Prov. de Salta, Agosto de 1873, P. G. LORENTZ e G. HIERONYMUS, (Herb. de OTTO KUNTZE, N. Y. Bot. Gard.); "Território de Formosa", Colonia Clorinda, Outubro de 1927, S. VENTURI 9107 (USNH 1591173).

Paraguay: Perto de Sapucay (Central Paraguay), Setembro de 1913, E. HASSLER 11847 (USNH 1057085). As lesões são abundantes.

Honduras: Perto de Progresso, Dept. de Yoro, Jan. 24, 1928, PAUL G. STANDLEY 55019 (USNH 1408592).

Observações: A presença, não rara, de lesões típicas da "verrugose do heliotropio", nos especimens de herbario de *Heliotropium transalpinum* acima citados, basta para mostrar que a doença acompanha, praticamente, a distribuição geográfica do hospedeiro. Essa, de acôrdo com JOHNSTON (1928, p. 6), é a seguinte: Noroeste da Argentina, Bolívia, Paraguay e Leste do Brasil, também no Equador e na América Central. Ele diz (1935, p. 186) que o tipo foi coligido no Estado do Rio de Janeiro, perto de Boa Vista, a cerca de 9 km, rio acima, da cidade de Parahyba do Sul, no Rio Parahyba, e além das montanhas costeiras (donde o nome especifico) da cidade do Rio de Janeiro.

## 8. *Sphaceloma krugii* n. sp.

Estampa 7, *A-E* (4)

Manchas das fôlhas relativamente pouco numerosas, na sua maioria distribuidas na face inferior, sôbre as nervuras secundárias, que elas acentuam como se consistissem simplesmente numa dilatação local delas, com 0,3-1 × 1-5 mm; ou formando manchinhas ovaladas, salientes, na nervura principal, com 0,5 × 1-2 mm; mais raramente no limbo e então visiveis em ambas as faces da fôlha, muito irregulares, salientes, rugosas, com os tecidos superficiais rompidos, deixando ver os tecidos corticosos internos, mais claros, às vezes perfurados. Nos peciolos e hastes as manchas são muito numerosas, frequentemente coalescentes, cobrindo a quase totalidade da superficie dos orgãos atacados; redondas ou ovaladas, medindo até 6 mm de diâmetro; salientes, com superfície irregular, de côr parda clara (*tilleul buff*); bem limitadas por uma linha marginal estreita de côr marron mais ou menos avermelhada (*dark vinaceous brown* a *seal brown*); causam deformação destes orgãos, dando-lhes frequentemente uma forma de "S".

Acervulos ordinariamente invisiveis na superfície das lesões ou tingindo-as levemente de cinzento, formando um estroma praticamente continuo, desenvolvido dentro dos tecidos exteriores das manchas; constituidos na parte interna, de um prosênquima hialino, às vezes bastante espesso, que, na parte profunda, se imiscue nas laminas intermediarias das células do hospedeiro; na parte externa, de pseudoparênquima hialino ou levemente amarelado, às vezes um tanto mais escuro nas camadas externas, cujas células são mais alongadas e formam conidióforos cilindricos intimamente justapostos, com extremidade arredondada; tendo o conjunto uma espessura de 10 a 45 μ; conidias globosas ou alongadas, continuas, hialinas, medindo 4-6 × 2-4 μ.

*Maculis in foliis paucis, plerumque hypophyllis et per nervos, rare in lamina, 0,3-1×1-5 mm vel per nervum medium minoribus 0,5×1-2 mm irregularibus, elevatis, rugosis, disintegrantibus et interdum perforatis, in petiolis caulibusque numerosis, rotundis vel ovalibus, usque 6 mm in diam. elevatis, rugosis, bubalinis, linea angusta vinaceo-brunnea marginatis, coalescentibus; acervulis e stromate continuo hyalino 10-45 μ crasso compositis, interno prosenchymaticis, externo pseudoparenchymaticis et interdum subflavidulis, superficiem versus obscurioribus palum conidiophororum coalescentium cylindricorum apice rotundatorum efficientibus; conidiis globosis vel oblongis, continuis, hyalinis, 4-6 × 2-4 μ.*

Distribuição: produzindo a doença "verrugose do amendoim bravo" nas fôlhas e hastes de *Euphorbia prunifolia* JACQ. var. *repanda* MUELL. (Euforbiaceas) nos Estados de São Paulo e Minas Gerais.

A doença é comunissima no Estado de São Paulo, onde o hospedeiro é encontrado frequentemente, como planta daninha, em campos de cultura. Em carta de 26 de Abril de 1949, o Dr. O. A. DRUMMOND nos comunica que, em Belo Horizonte, a doença "chega a desfolhar e quase secar areas inteiras de campos invadidos por esta erva daninha".

(4) As lesões do fungo numa haste de *Euphorbia prunifolia* var. *repanda* do especimen tipo (IB 2185, USM 72791) foram representadas na estampa *V*, *B*, *b*, de um trabalho anterior (BITANCOURT e JENKINS 1942) sem que isso constasse da legenda. Esta explicação aparece na errata de referido trabalho, publicada posteriormente. A fotografia é de M. L. F. FOUBERT e foi feita sob a direção de JENKINS.

A mesma doença, ou outra muito próxima, ataca *Euphorbia heterophylla* L., em Cuba.

Especimens examinados:

Sôbre *Euphorbia prunifolia* var. *repanda*

Campinas, Estado de São Paulo, 15 de Abril de 1936, H. P. KRUG (IB 2185, USM 72791, Tipo), 26 de Março de 1936, O. ZAGATTO (IB 2196, USM 74149); Jacareí, Estado de São Paulo, 23 de Fevereiro de 1937, A. A. BITANCOURT 476 (IB 2420, USM 74153); Limeira, Estado de São Paulo, 19 de Maio de 1936, A. A. BITANCOURT, A. E. JENKINS e K. SILBERSCHMIDT (IB 2205, USM 74150); 22 de Dezembro de 1936, A. A. BITANCOURT 446 (IB 2352, USM 74154); Pitangueiras, Estado de São Paulo, 31 de Março de 1937, H. S. FAWCETT e A. A. BITANCOURT 534 (IB 2538, USM 74155); Sorocaba, Estado de São Paulo, 5 de Janeiro de 1937, A. A. BITANCOURT 453 (IB 2361, USM 74152); Araxá, Estado de Minas Gerais, 18 de Maio de 1936, J. G. CARNEIRO (IB 2237, USM 74151); Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, 22 de Abril de 1938. A. A. BITANCOURT 667 (IB 2914, USM 74156); Janeiro de 1940, O. A. DRUMMOND (IB 4590, USM 74449, CU) e 15 de Fevereiro de 1940 O. A. DRUMMOND (IB 5326, USM 90611, CU); Uberlandia, Estado de Minas Gerais, 18 de Maio de 1936, A. S. Müller (IB 5304, USM 90578, CU).

Sôbre *Euphorbia heterophylla*

Soledad, Cienfuegos, Cuba, 7 de Dezembro de 1946, A. G. KEVORKIAN (IB 5164, USM 90445).

Observações: O fungo foi isolado em 1937 de uma planta atacada de verrugose do amendoim bravo por H. P. KRUG, que cedeu uma repicagem aos autores (cultura 458 C).

Em 1941, em trabalho apresentado por um dos autores (5) foram reunidas as informações relativas às Elsinoaceas sôbre Euforbiaceas, então conhecidas. Para referência, mencionamos aqui que a comparação cultural nêle relatada mostrou que *Sphaceloma krugii*, sôbre *Euphorbia prunifolia* var. *repanda* era, em cultura, distinto de *S. poinsettiae* JENKINS & RUEHLE (1942) que ataca um hospedeiro muito próximo, *E. pulcherrima* var. *plenissima* HORT. Os caracteres da forma conidiana de *S. krugii* que temos observado diferem apreciavelmente dos de *S. poinsettiae*. Por êsse motivo julgamos preferivel classificar o *Sphaceloma* sôbre *E. prunifolia* var. *repanda* como espécie distinta. Em 1947 o Dr. KEVORKIAN nos enviou o especimen

(5) JENKINS, A. E. — Elsinoe and Sphaceloma on Euphorbiaceae including descriptions of new species. General Program Amer. Assoc. Adv. Sci. p.114. Dallas Texas, December 31, 1941. Publicado por título sómente.

de *Sphaceloma* sôbre *E. heterophylla* acima citado. De acôrdo com o que êle nos escreveu, esta planta daninha cobre-se quase completamente de lesões da doença durante os mêses do outono. A espécie pertence à mesma secção do gênero *Euphorbia* que *E. prunifolia* var. *repanda* e *E. pulcherrima* var. *plenissima*. No caso presente o *Sphaceloma*, como o examinamos, parece-se mais com *S. krugii* do que com *S. poinsettiae* e, portanto, incluimo-no provisóriamente na primeira espécie. Uma terceira Elsinoacea, descrita em uma *Euphorbia*, filogenéticamente mais afastada das espécies acima citadas, é *Elsinoë brasiliensis* BITANCOURT e JENKINS (1942) sôbre *E. hyssopifolia* L.? da Paraíba, Brasil. Finalmente ainda devemos assinalar a presença de *Sphaceloma* sobre *Euphorbia* sp., Bobures, Estado Zulia, Venezuela, 20 de Julho de 1940, A. S. Müller (IB 4568, USM 74115, CU). Este ultimo especimen ainda não foi comparado com as outras especies sôbre hospedeiros do mesmo gênero.

### 9. *Sphaceloma psidii* n. sp.

Estampa 7, *F - J*

Manchas das fôlhas anfígenas, às vezes grandes e esparsas, arredondadas ou um tanto irregulares, com margem formando fina linha sinuosa levemente saliente, de côr parda avermelhada escura (*seal brown*), passando para um tom mais claro, avermelhado, na parte exterior onde o tom se dilue insensivelmente no do parenquima verde normal da fôlha; de côr branca suja no centro consequente ao esvaziamento das células epidermicas do hospedeiro na face superior, uniformemente pardas (*benzo brown*) na face inferior, medindo 1 a 3 mm de diametro; outras vezes muito pequenas e numerosas, coalescentes, formando zonas manchadas de contorno mal definido e muito irregular ao longo das beiras do limbo, principalmente no ápice das fôlhas.

Acervulos ou esporodoquios errumpentes, assentados sôbre um tecido prosenquimático hialino que cobre as células hipodermicas do hospedeiro, repletas de goma de ferida parda escura; constituidos por um estroma basal de côr escura, suportando a paliçada dos conidioforos, que mede 15 a 30 μ de espessura e 30 a 200 μ de diâmetro. Conidioforos, intimamente coalescentes, alongados, munidos ou não de um septo transversal, às vezes ligeiramente dilatados na parte mediana e com ápice mais ou menos atenuado. Não foram vistas conidias.

*Maculis amphigenis, interdum magnis et sparsis, subrotundis vel irregularibus, linea angusta undulata subelevata cinctis, peripherico pallidioribus, supra centro sordide albo, infra bruneis, 1-3 mm in diam. vel minoribus et numerosis, in areas irregulares coalescentibus, acervulis vel sporodochiis erumpentibus, interno hyalinis et prosenchymaticis, stromate obscuriori basali palum conidiophororum sustinenti; conidiophoris dense compactis, elongatis, interdum transverse septatis, medio subinflatis, ad apicem attenuatis, 15-30 × 30-200 μ; conidiis non visis.*

Distribuição: produzindo a doença "antracnose maculada da goiabeira" nas fôlhas de *Psidium guajava* L. (Mirtaceas), no Estado de São Paulo.

Especimen examinado:

Fazenda Aparecida, Domingos Vilela, Estado de São Paulo, 30 de Junho de 1938, A. A. BITANCOURT 687 (IB 2953, USM 74163, Tipo).

Observações: Do especimen tipo foi isolado em 11 de Agosto de 1938, uma cultura de *Sphaceloma psidii* (315 D).

*Sphaceloma psidii* é mais uma espécie de Elsinoacea que deve ser acrescentada às que foram anteriormente descritas, sôbre fruteiras tropicais e subtropicais, como *Elsinoë pitangae* sôbre *Eugenia pitanga* (BITANCOURT e JENKINS 1940), *E. lepagei* sôbre *Achras sapota* (BITANCOURT e JENKINS 1941), *E. annonae* sôbre *Annona* spp., *S. spondiadis* sôbre *Spondias* spp., e *S. punicae* sôbre *Punica granatum* (BITANCOURT e JENKINS 1942). Considerando-se a vasta distribuição geográfica da goiabeira comum (cf. RUEHLE 1948), *S. psidii* bem poderia ser encontrada em muitas outras regiões.

## 10. *Sphaceloma sapii* n. sp.

Estampa 7, *K - O*

Manchas das fôlhas esparsas, arredondadas, anfígenas, proeminentes na face inferior da fôlha, com margem bem definida e saliente, de coloração marron escura (*seal brown*), as vezes com tom acarminado sobreposto, que difunde nos tecidos sãos da fôlha, em torno da lesão; com centro um tanto enrugado, plano ou deprimido, branco, porém não raro escurecido pelas frutificações do fungo agente da doença, ocasionalmente pardo escuro (*benzo brown*); na face superior podem manifestar-se sòmente pela descoloração acarminada, quase preta no centro, e que se torna mais clara na periferia, onde não tem limites definidos, confundindo-se paulatinamente com os tecidos sãos do limbo foliar; ou então chegam a se tornar salientes, abauladas, e às vezes um tanto rugosas; mais raramente apresentam-se com os caracteres que têm na face inferior; medindo 0,2 a 2 mm de diâmetro. Nas nervuras, na face inferior, as manchas têm os mesmos caracteres mas são muito mais alongadas. Nas hastes e nos pecíolos são redondas ou irregulares, salientes, com centro muitas vezes fendilhado, expondo os tecidos internos do hospedeiro; pardas claras avermelhadas (*light grayish vinaceous*) nitidamente delimitadas por uma linha marginal saliente de côr marron escura avermelhada (*dark livid brown* ou mais escura) e que se continua exteriormente por uma região mais plana onde difunde o pigmento vermelho. Este não raro envolve grupos de várias manchas de diversos tamanhos, formando uma área alongada e irregular. As manchas, individualmente, medem 0,5 a 3 mm de diâmetro.

Acervulos distribuidos no centro das lesões, às vezes com disposição radial, com coloração branca ou parda mais ou menos escura, geralmente numerosos, quase coalescentes, formados dentro das células epidermicas, salientes quase como esporodoquios, medindo 20 a 30 μ de espessura, assentados sobre os tecidos subepidermicos cujos elementos celulares estão cheios de goma de ferida marron escura; constituidos por um pseudoparênquima de coloração amarela clara, com células externas mais alongadas, constituindo uma paliçada de conidioforos, os quais são usualmente munidos de um apículo ou esterigma bem desenvolvido que lhes dá um feitio piriforme e medem 5-12 × 4-6 μ. As conidias não foram vistas.

*Maculis in foliis conspersis, subrotundis, amphigenis, prominentibus, infra margine definito elevato brunneo et centro rugoso, plano vel depresso, albis vel interdum brunneis, superficie superiori purpureo decolori, 0,2-2 mm in diam., in nervis hypophyllis et elongatis, in caulibus petiolisque rotundis vel irregularibus, elevatis, griseolo-vinaceis, definitis, linea elevata livido-brunnea cinctis, 0,5-3 mm in diam.; acervulis sparsis vel radiatim dispositis, numerosis, plus minusve coalescentibus, intraepidermicalibus, elevatis et sporodochioideis, 20-30 μ crassis, e pseudoparenchymate flavidulo compositis; conidiophoris in palis ordinatis, apiculatis pyriformibus, 5-12 × 4-6 μ; conidiis non visis.*

Distribuição: produzindo a doença "verrugose do Sapium" nas fôlhas e hastes de *Sapium* sp. (Euforbiaceas) no Estado de São Paulo.

Especimen examinado:

Fazenda Santa Tereza, Pirassununga, Estado de São Paulo, 26 de Junho de 1941. E. Ract e A. Ract (IB 4212, USM 74162, Tipo).

## ISOLAMENTOS CULTURAIS

Alguns dos fungos descritos no presente trabalho foram isolados em cultura pura. A técnica empregada, a partir dos tecidos do fungo desenvolvidos na superfície das lesões, foi descrita numa publicação anterior dos autores (1939). Os fungos isolados foram os seguintes: *Sphaceloma asclepiadis* (cultura 472 C), *S. cassiae* (119 D), *Elsinoë centrolobii* (188 D), *S. cupaniae* de *Cupania oblongifolia* (IB 2525, cultura 901 C) e de *Cupania* sp. (IB 2521, cultura 899 C), *S. krugii* (458 C), e *S. psidii* (315 D). As culturas 472 C e 458 C foram isoladas por H. P. Krug que cedeu repicagens aos autores (cf. nota 2, pag. 2). Tôdas estas culturas apresentavam os caracteres típicos dos fungos dêste grupo: talos com crescimento lento, compactos, às vezes de cores vivas, cobertos de penugem mais ou menos abundante. Tais caracteres são visíveis nas ilustrações nos trabalhos anteriores dos autores (Jenkins 1936, Bitancourt e Jenkins 1941). As culturas 188 D, de *E. centrolobii*, 901 C, de *S. cupaniae*, e 315 D, de *S. psidii*, que ainda estão viaveis, foram depositadas no Centraalbureau voor Schimmelcultures, em Baarn, Holanda.

## STUDIES IN THE MYRIANGIALES
## I. TEN NEW SPECIES OF ELSINOACEAE DISCOVERED IN BRAZIL

*Abstract*

*Technical descriptions are given of 10 new species of Elsinoaceae discovered in Brazil between 1936 and 1941, as follows: Sphaceloma asclepiadis on Asclepias curassavica, S. allamandae on Allamanda schottii, S. cassiae*

*on Cassia splendida and Cassia sp., Elsinoë centrolobii on Centrolobium robustum, S. cupaniae on Cupania oblongifolia, C. vernalis, and Cupania spp., S. heliotropii on Heliotropium transalpinum, S. gustaviae on Gustavia augusta, S. krugii on Euphorbia prunifolia var. repanda, S. psidii on Psidium guajava, and S. sapii on Sapium sp. S. krugii is extremely destructive on its weed host both in São Paulo and Minas Gerais. Sawada's report of Sphaceloma on Asclepias curassavica from Formosa is interpreted as probably referring to S. asclepiadis. Likewise, a specimen of Sphaceloma on Euphorbia heterophylla collected in Cuba by Kevorkian is identified provisionally as S. krugii. Among these new species isolations have been made from S. asclepiadis, S. cassiae, E. centrolobii, S. cupaniae, S. krugii and S. psidii.*

## BIBLIOGRAFIA


BITANCOURT, A. A. — 1937 — Relação das doenças e fungos parasitas observados na secção de Phytopathologia durante os annos 1935 e 1936. *Arch. Ins. Bol.*, S. Paulo, 8: 315-322. Suppl. 4.

BITANCOURT, A. A. — 1940 — Brésil: Maladies des plantes cultivées ou utiles observées dans l'Etat de São Paulo. *Moniteur Int. Prot. Plantes*, 14: 25-28.

BITANCOURT, A. A. — 1942 — New species of Sphaceloma on Myrtaceae (Abstract) *Phytopathology*, 32: 3.

BITANCOURT, A. A. — 1945 — Novas especies sul-americanas do gênero Elsinoë. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 16: 19-26. ilus.

BITANCOURT, A. A. — 1949 — Howard S. Fawcett. *Biológico*, S. Paulo, 15: 17-18.

BITANCOURT, A. A. & A. E. JENKINS — 1938 — New species, hosts, and distribution records of "Elsinoë" and "Sphaceloma" *Chron. Bot.*, 4: 388-389.

BITANCOURT, A. A. & A. E. JENKINS — 1939 — Ciclo evolutivo de "Elsinoë australis" Bitancourt & Jenkins, agente da verrugose da laranja doce. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 10: 129-146. ilus.

BITANCOURT, A. A. & A. E. JENKINS — 1940 — Novas especies de "Elsinoë" e "Sphaceloma" sobre hospedes de importancia economica. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 11: 45-58. ilus.

BITANCOURT, A. A. & A. E. JENKINS — 1941 — Treze novas especies de "Elsinoë" do Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 12: 1-20. ilus.

BITANCOURT, A. A. & A. E. JENKINS — 1942 — New discoveries of Myriangiales in the Americas. *Proc. Amer. Sci. Cong. 8th*, Washington, D. C., 1940, 3: 140-172. ilus.

JENKINS, A. E. — 1936 — Comparações culturaes e inoculações em videira com os fungos "Elsinoë fawcetti", "E. ampelina", e "E. veneta". *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 7: 23-32. ilus.

JENKINS, A. E. & G. D. RUEHLE — 1942 — A new species of "Sphaceloma" on Poinsettia. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 35: 83- 84.

JOHNSTON, I. M. — 1928 — Studies in the Boraginaceae. VII. The South American species of Heliotropium. *Contr. Gray Herb.*, N. S., 81: 3-83.

JOHNSTON, I. M. — 1935 — Studies in the Boraginaceae. X. The Boraginaceae of Northwestern South America. *Jour. Arnold Arb.*, 16: 145-205.

RUEHLE, G. D. — 1948 — The common guava. A neglected fruit with a promising future. *Econ. Bot.*, 2: 306-325. ilus.

SAWADA, K. — 1943 — Descriptive catalog of Formosan fungi, pt. 9. *Taiwan Agr. Res. Inst. Rept.* 86: 156.

URBAN, I. — 1902-1903 — II Notae biographicae peregrinatorum Indiae occidentalis botanicorum. *In*: *Symbolae antillanae*..... 3: 14-158.

## EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

### Estampa 5

Figs. *A* — *C. Sphaceloma allamandae* sôbre *Allamanda schottii*. *A*, Lesões sôbre a face superior das fôlhas, × 1; *B*, detalhe de *A*, *a*, × 5; *C*, frutificações, × 500.

Figs. *D* — *I. S. asclepiadis* sôbre *Asclepias curassavica*, com lesões sôbre uma haste (*D*) e uma fôlha, face inferior (*E*), ambos × 1; *F* - *H*, detalhes de lesões sôbre a mesma face de uma outra fôlha (*F*), de uma capsula (*G*) e de uma haste (*H*), tôdas, × 5; *I*, frutificações, × 500.

Figs. *J* — *N. S. cassiae* sôbre fôlhas de *Cassia splendida* (*J*) e de *Cassia* sp., *J*, face inferior, × 1; *K*, face superior, × 1; *L*, detalhe de *J*; *M*, detalhe de *K*, ambos × 7; *N*, frutificações, × 500.

Fot. R. L. Taylor (*A*, *B*, *F* - *H*, e *J* - *M*), M. L. Foubert (*D* e *E*), e Bitancourt *C*, *I*, e *N*.

### Estampa 6

Figs. *A* — *C. Elsinoe centrolobii* sôbre *Centrolobium robustum*. *A*, Parte de uma fôlha enrugada em consequência da infecção. × 1. *B*, lesões inconspicuas ao longo ou por cima de uma nervura secundaria. × 5; *C*, uma frutificação (ascoma), × 500.

Figs. *D* — *H. S. cupaniae* sôbre fôlhas de *Cupania oblongifolia*. (*D*, × 1, e *E*, ×7) e de *C. vernalis* (*F*, × 1, e *G*, × 7); *H*, frutificações do especimen tipo, × 500.

Figs. *I* — *J. S. gustaviae* sôbre *Gustavia augusta*, *I*, parte de uma fôlha, face superior, mostrando lesões, × 5; *J*, frutificações, × 500.

Figs. *K* — *M. S. heliotropii* sôbre fôlhas de *Heliotropium transalpinum*. *K*, × 1, *L*, detalhe de *K*, × 5; *M*, estroma fertil, × 500.

Fot. R. L. Taylor (*A*, *D* - *G*, *K*, *L* e *I*) e Bitancourt (*C*, *H*, *J* e *M*).

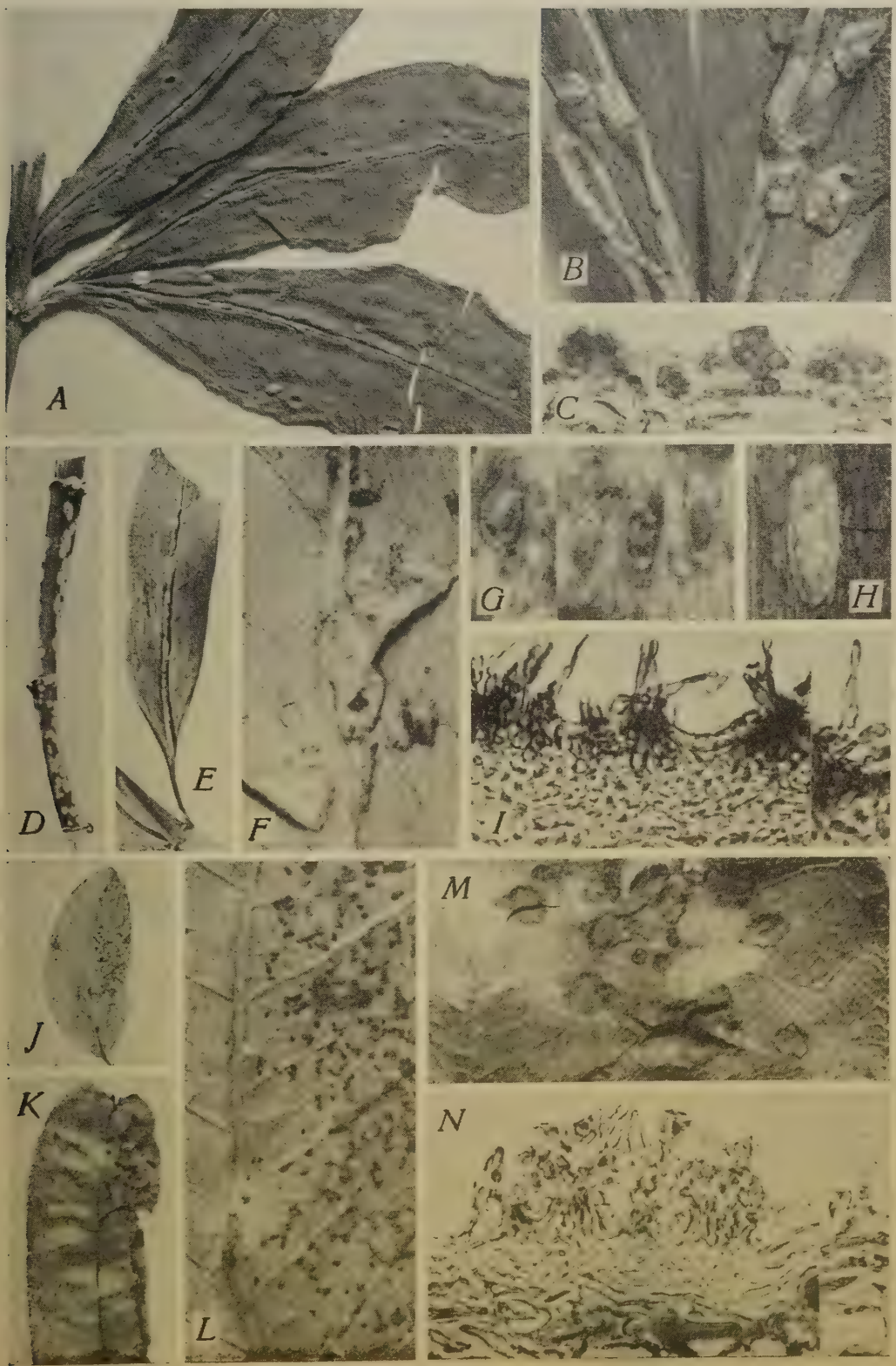
### Estampa 7

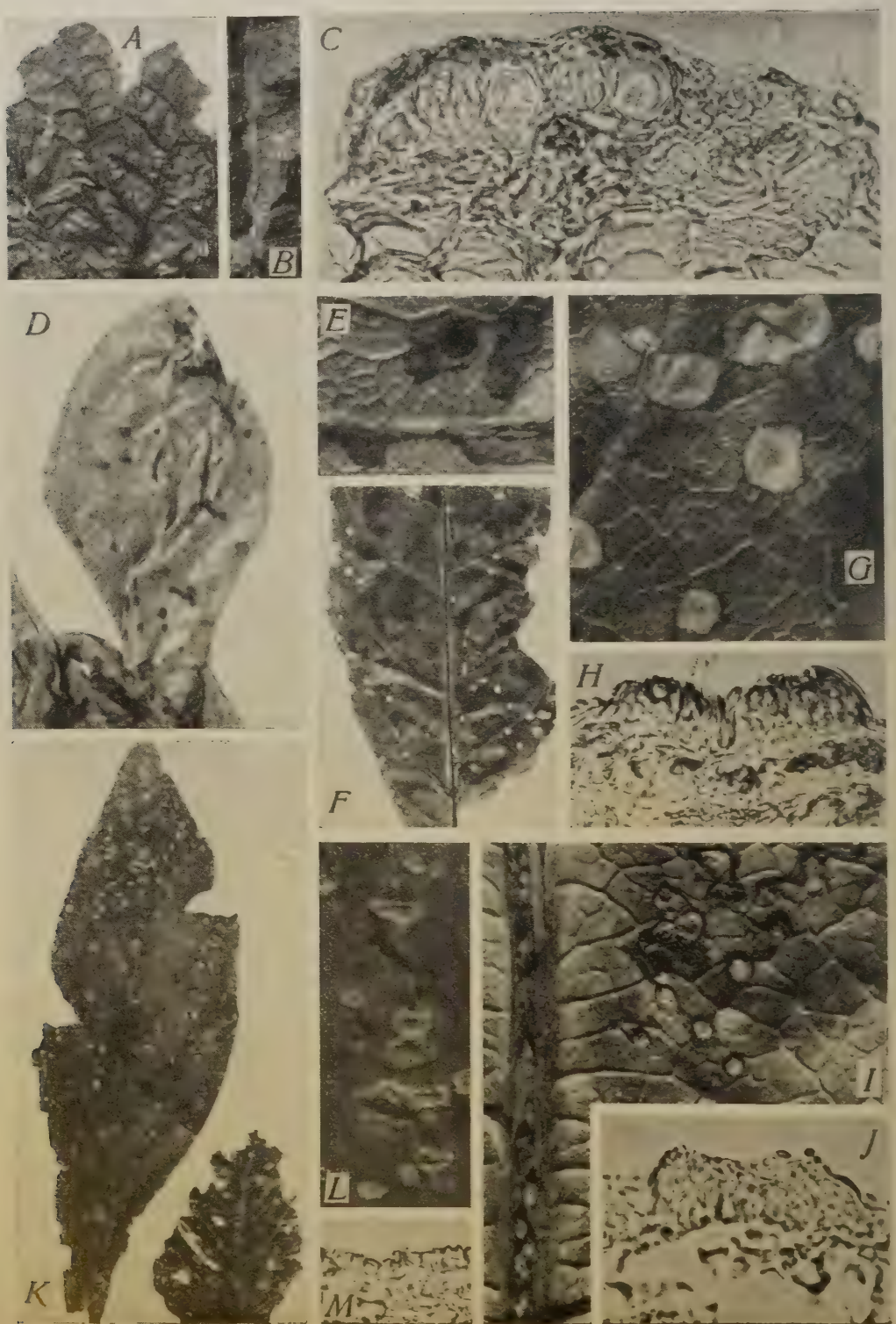
Figs. *A* — *E. Sphaceloma krugii* sôbre *Euphorbia prunifolia* var. *repanda*. mostrando lesões sôbre as nervuras de uma fôlha *A*, × 1; *B* - *D*, sôbre hastes, *B*, muito deformada, × 1; *C*, × 1; *D*, × 5; *E*, frutificações, *a*, conidias, × 500.

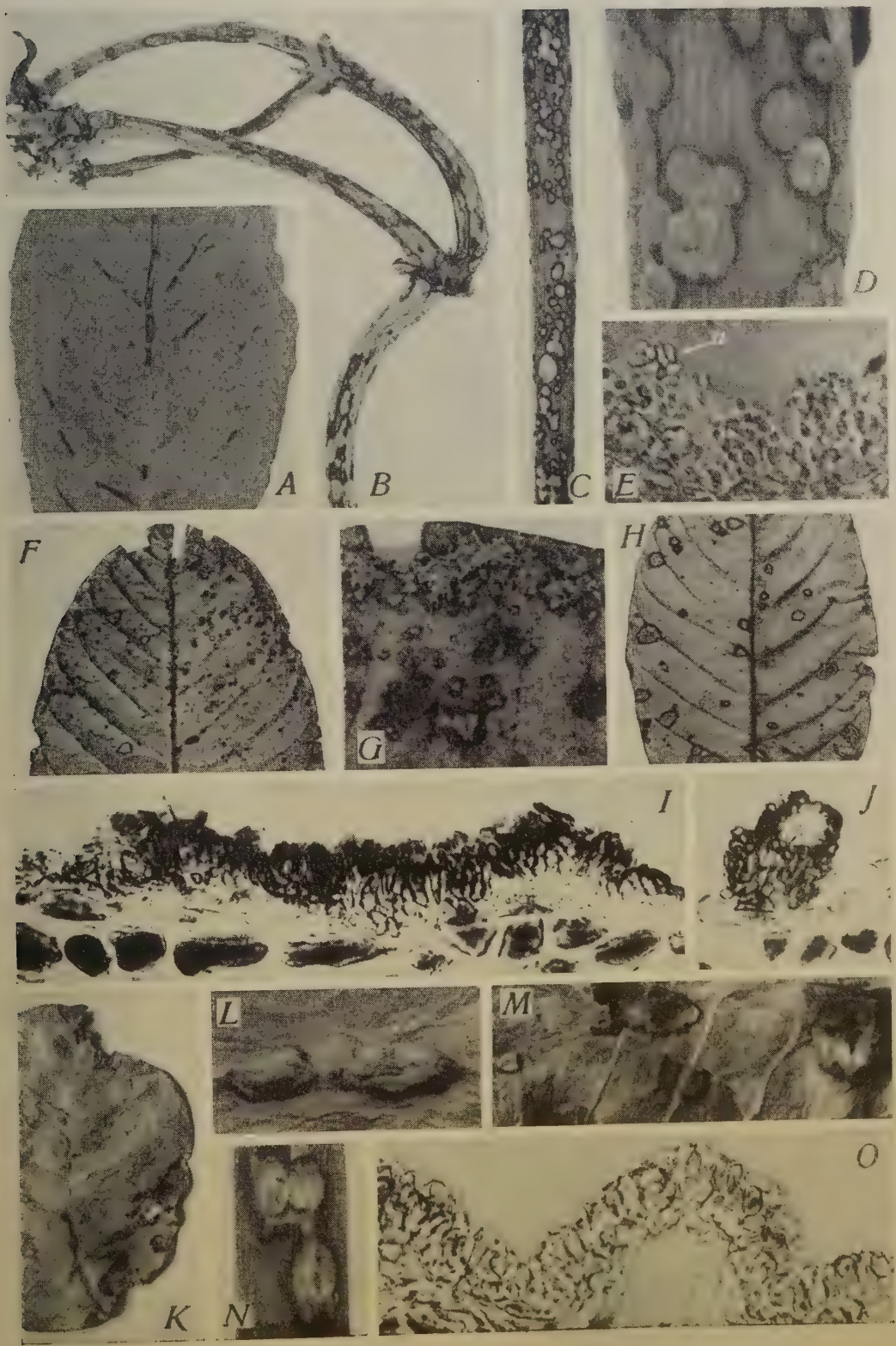
Figs. *F* — *J. S. psidii* sôbre fôlhas de *Psidium guajava*, lesões pequenas (*F*, × 1 e *G*, detalhe de *F*. × 5) e grandes (*H*. × 1) *I* e *J*. frutificações. × 500.

Figs. *K* — *O. S. sapii* sôbre *Sapium* sp., *K* - *M*, lesões sôbre fôlhas (*K*, × 1; *L*, × 10 e *M*, × 7) e uma haste (*N*, × 7); *O*, frutificação, × 500.

Fot. W. Rodrigues (*A* - *D*. e *G*). R. L. Taylor (*K* - *N*) e Bitancourt (*E*, *F*, *H*, *I*, *J* e *O*).


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O

Vol. 19 — Art. 8 Novembro de 1949

# CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DOS MEMBRACÍDEOS NEOTRÓPICOS (V)

POR

J. P. da Fonseca

Do Instituto Biológico de São Paulo

Com a estampa 8

A presente contribuição consta da descrição de um novo gênero e duas novas espécies de *Membracidae* do Brasil, todos provenientes do Estado de São Paulo.

## Subfamília *Membracinae*

### *Gonoconophora*, nov. gen.

Estampa 8, figs. *A*, *B*, e *C*

O gênero *Gonoconophora* enquadra-se na Tribo *Aconophorini* FAIRMAIRE, entre os gêneros *Aconophora* FAIRMAIRE e *Kronides* KIRKALDY.

Sua posição na chave taxonômica é a seguinte:

1 (2) — Processo pronotal anterior compresso, dirigido direta e obliquamente para frente e para cima, desprovido de carenas laterais.

a) — Cabeça triangular; cantos humerais arredondados; tégminas completamente descobertas; corpo pubescente . . . . . *Aconophora* FAIRM.

b) — Cabeça triangular; cantos humerais muito salientes; tégminas parcialmente cobertas pelos lados do pronoto; corpo glabro . . . . . *Gonoconophora*, nov. gen.

2 (1) — Processo pronotal anterior depresso, dirigido para frente e para baixo, provido de carenas laterais, cabeça quadrangular . . . *Kronides* KIRK,

Tégminas com cinco células apicais, e com a metade de sua largura coberta pelos lados do pronoto; cabeça transversa; cantos humerais muito salientes e quase ponteagudos; asas hialinas, com quatro células apicais; processo posterior bem desenvolvido; extremidade apical espiniforme, ultrapassando ligeiramente o ápice das tégminas.

Genótipo: *Gonoconophora funkhouseri*, nov. sp.

### *Gonoconophora funkhouseri*, nov. sp.

Estampa 8, figs. *A*, *B* e *C*

♀ — Castanho-escura, marmorada de amarelo, glabra e luzidia, fina e dispersamente puncturada; extremidade do apêndice do processo pronotal anterior, do processo posterior, extremidade dos cantos humerais e partes inferiores do corpo, pretas. Dorso do pronoto a partir da base do terço posterior para a extremidade apical, provido de uma pronunciada depressão. Tégminas com a metade de sua largura coberta pelo pronoto.

Cabeça curta, transversa, quase tão larga quanto o pronoto, mais de quatro vêzes mais larga do que longa, luzidia; parte superior glabra, fina e dispersamente pucturada, amarelo-olivaceo-escura; parte inferior negra, provida de pilosidade fina, dispersa e serícea; margem basal inteira, direita na região mediana, ligeiramente curvada nos lados antes de atingir os cantos internos auriculares; cantos laterais superiores junto aos olhos formando ligeira depressão; região vertical com leve sulco longitudinal; ocelos circulares, negros no centro, circundados de amarelo-laranja escuro, mais próximos entre si do que das margens laterais e equidistantes das margens superior e inferior da cabeça. Entre os ocelos e os olhos, mais próximos destes, nota-se uma leve depressão formada por uma série de finas rugas transversais. Olhos oblongos, transversais, ligeiramente atenuados para o canto externo, ligeiramente convexos; orla perioftálmica basal marginada; região central cinérea com manchas negras, grandes e circulares. Clipeo mais longo do que largo, ligeiramente depresso na face superior, convexo na inferior, no qual se observa fraca pilosidade serícea e esbranquiçada.

Pronoto glabro, luzidio, finamente puncturado, puncturações dispersas sôbre o dorso, nas partes anterior e lateral, mais densamente agrupadas na base lateral do processo anterior, formando estrias curtas, irregulares e ligeiramente deprimidas; sutura mediana ligeiramente saliente a partir do metoplídeo, tornando-se progressivamente enfraquecida sôbre a região dorsal na base do processo posterior. Visto de perfil, pela linha de contorno, nota-se no terço súpero-posterior leve depressão seguida em linha reta para o ápice do processo posterior. Visto de cima, a depressão posterior se apresenta anteriormente em curva voltada para traz, limitada por duas linhas laterais levemente salientes, dirigidas para traz, desfazendo-se em seguida. Visto de frente, o pronoto se apresenta quase duas vezes mais largo do que alto, as linhas laterais de contorno ligeiramente bissinuadas, nos cantos humerais levemente voltadas para baixo e em angulo arredondado; margem basal em linha ligeiramente convexa na secção mediana e bissinuada nos lados. A linha da sutura mediana se eleva ligeiramente sôbre o metopídeo até junto à secção entre as calosidades supraoculares, tornando-se quase desaparecida desta região para a margem basal do pronoto. A largura do pronoto compreendida entre os cantos supraoculares é idêntica à distância entre os cantos humerais e a extremidade do processo anterior.

Processo anterior projetado para a frente, ligeiramente elevado comprimido da metade anterior para o ápice. Visto de perfil, apresenta-se alargado na secção mediana, expansão esta formada pelas linhas de contorno que se apresentam convexas nas partes anterior e posterior; extremidade apical terminada em ângulo arredondado.

Processo posterior, visto de cima, bruscamente terminado em ponta aguda. Visto de perfil, a linha de contorno superior aparece em leve depressão na secção mediana, tornando-se perfeitamente reta para o ápice; margens laterais marginadas até próximo à extremidade distal. Metopídeo quase duas vêzes mais largo do que longo, ligeiramente convexo, com a margem basal levemente convexa e bissinuada, direita na região central, levemente marginada sôbre os olhos; depressões caliginosas supraoculares oblongas, oblíquas e de aspecto mate; expansões postero-oculares fortemente deprimidas para a margem externa, de bordos cortantes formando um semicirculo, porção anterior cobertas pelos glóbulos oculares.

Tégminas parcialmente cobertas pelo pronoto, castanho-claras, ligeiramente enfumadas, sendo a parte não coberto pelo pronoto provida, até a metade,

de manchas amareladas, ovóides; secção basal com densa aglomeração de puncturas finas; veias R1, R2 e R3 de coloração amarelada; margem membranosa enfumada; cinco células apicais e três células discoidais.

A s a s hialinas, ligeiramente enfumadas, com veias escuras; quatro células apicais.

Partes inferiores do corpo e pernas de colorido castanho-escuro, com os trocanteres e fêmures amarelos na face posterior. Tíbias do primeiro e segundo pares de perna, trifaceadas, as faces separadas por carenas salientes, longitudinais; tíbias do par posterior depressas no lado externo, convexas no interno, ao longo do ângulo externo percorridas por uma fileira de espinhos curtos, pretos e recumbentes; face interna finamente granulada e provida de pilosidade serícea e flavescente; tarsos anelados de amarelo; unhas castanho-escuras.

Comprimento total do ápice do processo anterior à extremidade do processo posterior, 13 mm; da base da cabeça à extremidade das tégminas, 8 mm; largura entre os cantos humerais, 2mm.

*T i p o* (1 ♀ ) depositado na coleção do Departamento de Zoologia do Estado de São Paulo, Brasil.

*H a b i t a t*: Onda Verde, Estado de São Paulo, Brasil. Coligido por FREDERICO LANE, 20-1-1946.

Dedicamos esta espécie ao Professor W. D. FUNKHOUSER, conceituado especialista em *Membracidae*.

## Subfamília *D a r n i n a e*

### *M e m b r a c i s r i c h t e r i*, n. sp.

Estampa 8 fig. *D*

Oblonga, preto, marcada longitudinalmente por uma faixa amarelada, quase direita, partindo do ângulo apical anterior do pronoto e terminando antes de atingir o ápice do processo posterior.

C a b e ç a duas vêzes mais longa do que larga, preta, mate, provida de punctur ações microscópicas e de pelos curtos, dispersos, seríceos, prateados e procumbentes. Margem basal inteira, com ligeira sinuosidade no centro. Região vertical ligeiramente convexa no centro, com ligeira depressão longitudinal acima dos ocelos, junto à sutura mediana, e leve convexidade na base do clipeo. Sutura mediana pouco perceptível. Margens laterais ligeiramente levantadas, fracamente onduladas, cortantes. Ocelos perfeitamente circulares, ligeiramente oblíquos, translucidos, côr de ambar, mais próximos da sutura mediana do que das margens lateral e basal da cabeça. Olhos ligeiramente triangulares, oliváceo-escuros. Clípeo tão longo quanto largo, levemente côncavo na região apical; margem anterior arredondada, em semicírculo; margem basal ondulada; cantos externos agudos; extremidade anterior provida de uma faixa de pêlos cerdiformes e flavescentes.

P r o n o t o oblongo, com a extremidade anterior levemente projetada para a frente em ponta obtusa, alargada; região dorsal em curva alongada declinando-se suavemente para as extremidades; região anterior entre a base do pronoto e a extremidade apical, em ereção levemente inclinada e fracamente curvada; região pos-

terior em declive atenuado para o ápice, terminada em ponto aguda, ultrapassando, ligeiramente, o angulo sutural das tégminas. Faixa longitudinal do pronoto, amarela, quase direita, levemente inclinada na extremidade anterior e atingindo a margem apical do processo posterior. Tôda a superfície do pronoto se apresenta densa e microscópicamente puncturada, notando-se ainda puncturações mais grossas e dispersamente distribuidas, mais numerosas nas regiões não atingidas pela faixa amarela. Algumas dessas puncturações trazem, implantado no centro, um pêlo curto, fino, fulvescente, visível sob maior aumento. Região entre os ângulos humerais e a extremidade basal da carena mediana, provida de elevações e depressões irregulares, mal definidas. Cantos humerais arredondados. Margem basal percorrente, levemente marginada. Margens laterais direitas, inteiras, levemente aladas do terço posterior para a extremidade apical. Limite basal entre o centro do pronoto e a margem foliácea em linha arqueada e inteira, conservando a margem foliácea uma só largura em toda sua extensão. Expansão lateropronotal alargando-se para a extremidade distal, a parte anterior envolvendo quase todo o olho; canto anterior agudo, posterior arredondado.

Partes inferiores do toráx, abdomen e pernas, pretas; tarsos pardo-amarelados; unhas pretas. Tíbias do primeiro e segundo pares, foliáceas, na face externa glabras, na face interna providas de densa pilosidade fina, curta e fulvescente. Tíbias do terceiro par planas na face externa, na face interna abauladas e densamente pilosas; as margens laterais providas de espinhos dentiformes, variáveis de tamanho, pretos, luzidios e recumbentes. Tarsos e unhas castanho-escuros.

Tégminas excedendo muito em comprimento o ápice do pronoto, uniformemente pretas e opacas; margem anal; reta; margem costal ligeiramente arqueada; ângulo apical obtuso; veias pouco distintas. Duas células discoidais e cinco células apicais.

Comprimento total, da extremidade basal do pronoto à extremidade das tégminas, 11,5 mm; distância entre os cantos humerais e o dorso do pronoto, 6 mm; comprimento do pronoto entre os ápices superior anterior e posterior, 10 mm; largura do pronoto entre os cantos humerais, 2,5 mm; comprimento das tégminas, 9 mm.

*Tipo* (1 ♀) na coleção do autor, São Paulo, Brasil.

*Habitat*: Pitangueiras, Estado de São Paulo, Brasil. Coligido por JOSÉ PINTO DA FONSECA, 17-VIII-1940.

Planta hospedeira "Mandioquinha do campo" *Zeyheria montana* M.

Esta espécie é muito proxima de *Membracis elevata* FABRICIUS e de *Membracis zonata* FAIRMAIRE. Difere da primeira espécie, principalmente pelo seu formato oval; ausência da franja branca frontal; presença da faixa amarelada longitudinal, que inicia levemente na frente do pronoto; pelo limite basal entre o centro do pronoto e a margem foliácea, que se apresenta em linha inteira, e em curvatura perfeita, ficando a margem foliácea de uma só largura em tôda a extensão; o lóbulo basal também é menos desenvolvido do que em *Membracis zonata* FAIRMAIRE.

Distingue-se de *M. zonata,* principalmente, pelo formato oval, e pela franja longitudinal que não atinge a extremidade apical do processo posterior; o ápice das tégminas vai muito além da extremidade do pronoto; pela mancha negra na extremidade apical do processo posterior, que, em *M. zonata,* se acha ausente; finalmente, pelo limite basal da orla marginal foliácea que, em *M. zonata,* se apresenta assimétrica, bilobada, e pela margem foliácea de largura muito regular em tôda a sua extensão.

Dedicamos esta espécie ao Professor LEOPOLDO RICHTER, que muito tem contribuido para o conhecimento do gênero *Membracis* e a quem agradecemos valiosos informes, para nós de grande valia na elucidação da espécie.

Agradecemos a W. E. CHINA do Museu Britanico de História Natural, por nos ter enviado, para comparação, fotografias de *Membracis fusifera* WALKER e *Membracis continua* WALKER, tipos de F. WALKER, depositados naquele Museu e que ilustram êste trabalho.

## CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE NEOTROPICAL MEMBRACIDAE (V)

*Abstract*

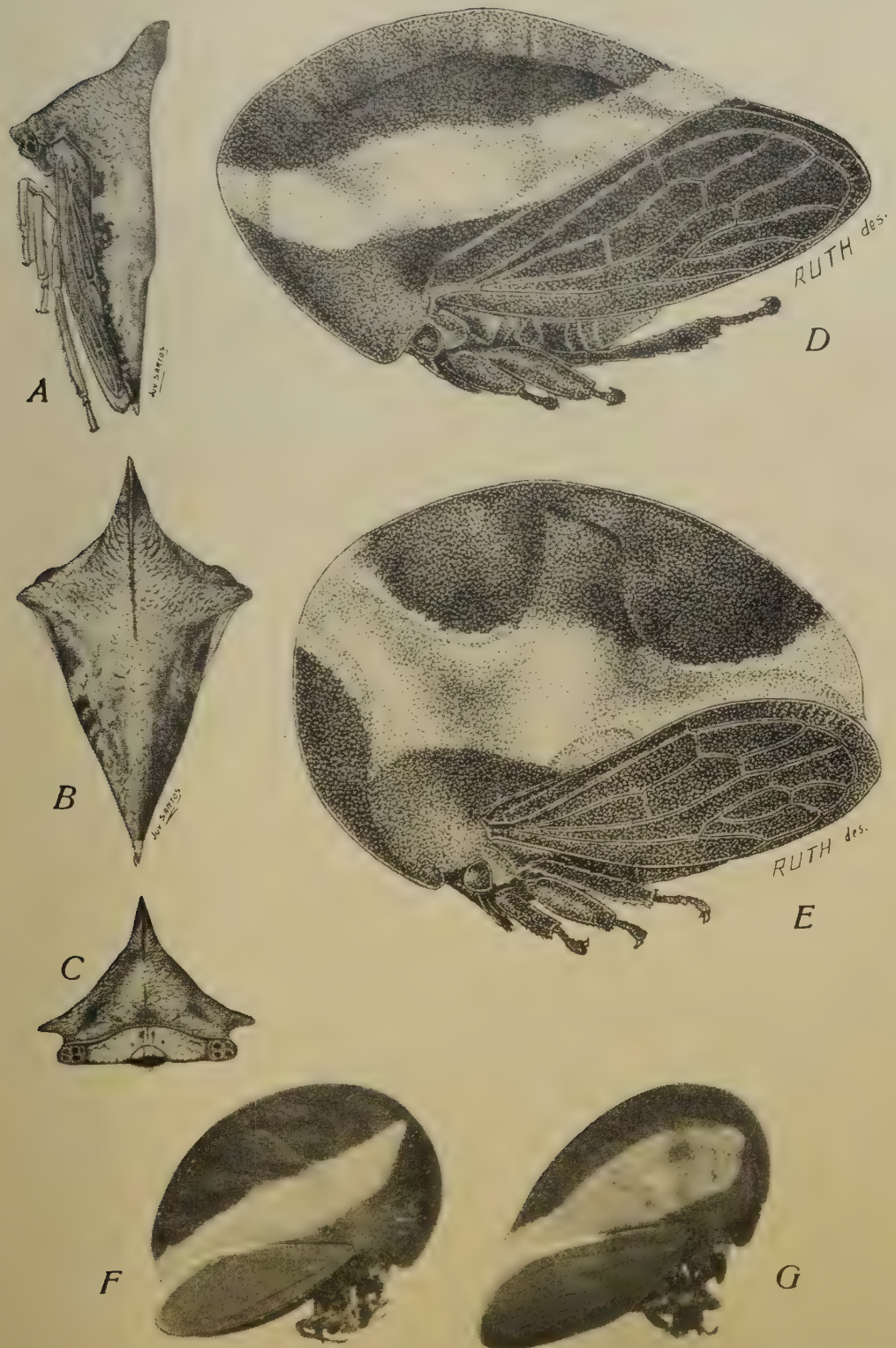
*In this paper a new genus and two new species of Membracidae from the State of São Paulo, Brazil, are described.*

## EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

### Estampa 8

Figs. *A*, *B* e *C* — *Gonoconophora funkhouseri*, n, sp. (aumento 7 ×).
Fig. *D* — *Membracis richteri*, n. sp. (aumento 7 ×).
Fig. *E* — *Membracis zonata* FAIRMAIRE, (aumento 7 ×).
Fig. *F* — *Membracis continua* WALKER. *
Fig. *G* — *Membracis fusifera* WALKER. *

(*) Fotografias dos tipos de FRANCISCO WALKER, depositados no Museu Britanico de História Natural.


A
B
C
D
RUTH des.
E
RUTH des.
F
G

Vol. 19 — Art. 9 Novembro de 1949

# ANOMALIAS NO DESENVOLVIMENTO E NA PRODUÇÃO DE TOMATEIROS, CAUSADAS POR NUTRIÇÃO INADEQUADA

POR

K. Silberschmidt e A. C. Andrade

Do Instituto Biológico de S. Paulo

Com as estampas 9-10

Quando numa cultura se observam distúrbios, que se manifestam por sintomas generalisados, como um desenvolvimento desequilibrado ou atrasado, deformações nos orgãos das plantas e perturbações no seu metabolismo, ha uma forte tendência para se atribuir tal insucesso a fatores parasitários. Explica-se isso em parte pelo grande acúmulo de conhecimentos de micologia e bacteriologia no século passado e de virologia neste século, o que contribui para que, na formação dos jovens fitopatologistas, fossem mais destacados estes ramos da patologia vegetal. Por outro lado, sendo dificil distinguir, pela simples observação dos sintomas, as doenças de origem parasitária, das oriundas de causas não parasitárias (como, por exemplo, doenças de deficiência, adubação inadequada), torna-se muito arriscado para um técnico apontar determinadas causas de distúrbios gerais, antes de examinar as condições edafícas e físio-patológicas da cultura. Acresce ainda que, como consequência de perturbações mais profundas no metabolismo vital da planta, podem surgir doenças secundárias de causa parasitária as quais podem ser assim confundidas por um técnico menos avisado com os fatores que efetivamente ocasionaram o mal.

Queremos, por isso, apresentar aqui o relato dos nossos estudos sobre a causa de anomalias observadas no desenvolvimento de culturas comerciais de tomateiros, onde, partindo da hipótese de que elas fossem causadas por fatores parasitários, fomos levados, pelos resultados de experiências, a atribui-las a causas fisiopatológicas.

## HISTÓRICO E OBSERVAÇÕES NAS PLANTAÇÕES COMERCIAIS

Em julho de 1947, por uma firma distribuidora de adubo, foi chamada a atenção dos técnicos do Instituto Biológico para o insucesso da cultura de tomateiros, verificada em numerosas propriedades do município de Pindamonhangaba. Nessa época foram-nos encami-

nhadas, para fins de consulta, plantas inteiras e frutos de tomateiros dos campos prejudicados. O exame foi procedido em 23/8/47 no material em questão, revelando a presença de manchas pardas necróticas, irregulares, nos frutos, e de lesões necróticas, pretas, em forma de linhas, circulos e semicírculos, em algumas das fôlhas enviadas. Essas lesões fazem parte do quadro sintomatológico — aliás bastante variavel — da doença chamada "vira-cabeça", do tomateiro, doença causada pelo "Lycopersicum-virus 3" e de frequente ocorrência nas plantações de tomate no Estado de São Paulo. Estudamos então a possibilidade da existência de qualquer relação entre o seu aparecimento nas culturas de Pindamonhangaba e a escassez de produção das plantas atacadas.

Ensaios de inoculação em plantas de fumo sadio com suco de fôlhas de tomate apresentando sintomas de "vira-cabeça", deram realmente resultados positivos, de sorte que estavamos inclinados a atribuir o fracasso da cultura, na zona de Pindamonhangaba, ao efeito da doença vira-cabeça, que é de carater infeccioso.

Também não foi desprezada a possibilidade de se tratar, no fenómeno observado em Pindamonhangaba, de uma doença fúngica. Não encontramos, porém, além das lesões produzidas pelo fungo *Septoria lycopersici,* indicação da presença de outro parasita.

Duas viagens realizadas á zona prejudicada em 26/8 e 9/9/47 respectivamente, forneceram-nos algumas indicações complementares. Assim, por exemplo, verificamos que casos típicos de vira-cabeça eram relativamente escassos. Observamos, por outro lado, nas plantações que tinham dado origem as queixas quanto a produção diminuta, os seguintes sintomas, que não pudemos relacionar com os provocados normalmente pela doença "vira-cabeça".

As fôlhas das plantas afetadas apresentavam, na zona do ápice, uma atrofia ou redução parcial do limbo. O bordo dos folíolos estava frequentemente enrolado para cima. As fôlhas médias, mais abertas, eram curtas e exibiam uma côr verde-amarelecida, que se acentuava principalmente na zona marginal. As fôlhas velhas, de textura dura, apresentavam-se em geral acanoadas e tendiam a cair prematuramente. Em casos especialmente graves, as fôlhas do topo, caraterizadas então por um matiz violáceo, deixavam completamente de desdobrar-se.

O sintoma mais acentuado, porém, e que principalmente chamara a atenção dos agricultores, podia ser observado nas f l o r e s. As flores, principalmente as inseridas nos cimos inferiores, ou não abriam em absoluto ou exibiam uma inibição parcial em se desdobrar.

Neste último caso observavam-se frequentemente flores em que uma ou duas pétalas já estavam plenamente expandidas, ao passo que as restantes continuavam dobradas para o centro, coalescentes entre si. Após a floração o pedúnculo frequentemente murchava e as flores caiam. Em consequência dessa falha no desdobramento das flôres, a produção de frutos, principalmente nos cimos inferiores, tornava-se pouco satisfatória. Algumas plantas não apresentavam nenhum fruto nos referidos cimos — referimo-nos aqui aos tres cimos basais —, outras carregavam frutificações com um ou dois frutos em cada cimo, e esses frutos em muitos casos ainda se caraterizavam pelo tamanho reduzido, pela forma arredondada e pela falta completa ou parcial do desenvolvimento das sementes. Tratava-se assim de frutos atrofiados (chamados de "pitangas" pelos agricultores) ou de partenocarpos. Por parte dos agricultores grande importância era atribuida à produção nos cimos inferiores, visto que, conforme eles afirmavam, o sucesso económico de uma plantação de tomate depende essencialmente da carga colhida dos 3 cimos inferiores.

Estudamos, nas referidas visitas, não só o carater desses sintomas, mas também a maneira da distribuição das plantas doentes nas várias plantações por nós visitadas. Encontramos, na mesma plantação, talhões onde a queda das flores fôra bastante acentuada, e outros onde os cimos inferiores apresentavam regular carga. As parcelas, nas quais se notou a falha no desenvolvimento dos frutos, coincidiam frequentemente com as em que conforme as indicações dos agricultores tinha sido usado um adubo comercial de determinada origem (que aqui denominaremos a. c.). Era muito dificil para os técnicos verificar, nas plantações visitadas, se de fato existia a alegada relação entre o desenvolvimento anormal das plantas e o emprego do a. c., porque obviamente a diferença entre o tratamento dispensado a duas plantações a serem comparadas nem sempre se restringia ao tipo do adubo empregado. Essas parcelas "de comparação" diferiam, às vezes, quanto ao tipo de solo, á distância do lençol de água da superfície, á época de plantação e mesmo á quantidade e maneira da distribuição do adubo pelas plantações. O distúrbio por nós apontado manifestava-se, porém, nas mais variadas condições de cultura. Embora não pudessemos tirar, na ocasião das nossas visitas à zona de Pindamonhangaba, conclusões definitivas quanto á causa do desenvolvimento anormal de plantas em diversos talhões das plantações por nós inspecionadas, as observações que nesta ocasião realizamos induziram-nos a admitir que a causa do mal — generalizado em alguns talhões e quase ausente em outros, situados próximos dos

primeiros — deveria ser procurada em fatores edáficos fisiopatológicos, mais do que em parasitários.

Resolvemos, então, para chegar a resultados mais precisos, efetuar ensáios, em condições controladas, no campo experimental do Instituto Biológico.

## EXPERIÊNCIAS EFETUADAS NO INSTITUTO BIOLÓGICO

Adquirimos, para estes ensáios, de um agricultor da referida região, em cujas plantações a falta da produção das pencas basais se tinha feito sentir, um saco do a. c. ainda munido da etiqueta original. Solicitamos da firma distribuidora desse adubo a fórmula do produto composto, e por ela preparamos, no próprio Instituto Biológico, um "adubo reconstituido" (chamado em seguida a. r.), utilizando-nos para esse fim dos componentes simples que parcialmente tinhamos em estoque e parcialmente foram postos à nossa disposição pela própria firma distribuidora do a. c.. Convem, aliás, esclarecer que foi essa mesma firma que chamara a nossa atenção para o insucesso da cultura de tomateiro na zona de Pindamonhangaba. Tivemos então a possibilidade de comparar, o efeito do a. c., adquirido na zona de Pindamonhangaba e o de um produto que teoricamente deveria ser de idêntica composição, o a. r., preparado em nosso laboratório, sobre plantas de tomate. Foi naturalmente nossa maior preocupação ministrar os dois adubos a serem comparados, nos mesmos moldes e nas mesmas quantidades.

Para a verificação dos efeitos desses adubos, organizamos um ensáio em grande escala no campo experimental do Instituto Biológico e algumas outras séries de experiências de menor extensão, com tomateiros plantados em vasos e guardados em estufa. Em todos esses ensáios foram usados tomateiros da variedade Santa Cruz, que resultaram porém de sementes de origem diferentes.

No seguinte relato das nossas experiências descreveremos primeiramente o ensáio do campo, dando depois um apanhado quanto aos estudos realizados na estufa.

1) Ensáio de campo relativo ao efeito do adubo comercial e adubo reconstituido, no desenvolvimento e produção de tomateiros.

aa) Material e métodos

Foi escolhida, para a nossa cultura, uma área de 20,65 m x 21,60 m, situada no campo de Ibirapuera. Os tratamentos foram distribuidos nessa cultura conforme o método do quadrado latino, compreendendo 6 tratamentos, repetidos 6 vezes.

Em cada bloco, consistindo de 180 plantas, estavam representados todos os tratamentos, constituidos por 3 fileiras de 10 plantas cada uma. As parcelas, correspondentes aos diferentes tratamentos, foram designadas por letras: *A* se refere às testemunhas que não receberam adubação, *B* e *C* foram tratadas com a. c. na dosagem de 60 e 300 g, respectivamente; *D* e *E* receberam o a. r. nas dosagens de 60 e 300 g respectivamente, e *G* foi fertilizada com 30 g de uma mistura comumente e com resultados satisfatórios usada no Instituto Biológico e chamada neste trabalho "padrão" ou "standard".

O a. c. e o a. r. foram ministrados em 3 aplicações iguais, sendo a primeira dada em 20/9/47 na cova e as outras duas, que se seguiram no intervalo de um mês, em cobertura. Com relação ao adubo "standard", esse foi ministrado, na sua totalidade, na cova. Para evitar interferência entre os diversos adubos empregados, os tratamentos estavam separados por uma fileira de tomateiros servindo de barreira de proteção. Esta experiência, que foi organizada em 20/9/47, deu-nos a possibilidade de acompanhar de perto o desenvolvimento, a floração e a frutificação de plantas sob a influência dos vários tratamentos mencionados.

O desenvolvimento vegetativo ("stand") das plantas na fase anterior à frutificação foi, em todos os tratamentos, satisfatório, possibilitando assim uma comparação entre as diversas parcelas. Havia alguns casos de "vira-cabeça", que se distribuiram porém com certa regularidade por todos os tratamentos. Mostrou-se, também, em um numero relativamente grande de plantas, um amarelecimento uniforme das fôlhas apicais, sem que se tivesse verificado uma relação nítida entre a frequência desse fenómeno e qualquer um dos tratamentos, e não refletindo ele, de modo sensivel, nos resultados do ensáio.

Observações detalhadas quanto ao desenvolvimento geral das plantas e á floração nos primeiros cimos foram feitas em 5 e 17/11, ao passo que as anotações feitas posteriormente (em 2/12, 15/12 e 26/12) se referem à produção de frutos nas pencas inferiores, nos diversos tratamentos.

Resta-nos aqui apenas acrescentar algumas palavras quanto á maneira, por que foi efetuada a colheita dos frutos. Estes foram colhidos á medida que amadureceram, e separados em grupos conforme o tratamento a que a planta produtora tinha sido submetida. Um destes grupos foi constituido pelos frutos colhidos nas 6 repetições do tratamento A, outro pelos tomates produzidos pelas plantas submetidas ao tratamento B, e assim por diante. Dentro desses grupos

distinguimos ainda subgrupos, correspondentes a cada repetição do tratamento. Em cada subgrupo colheram-se separadamente os frutos correspondentes à 1.ª, 2.ª, 3.ª penca e às pencas subsequentes.

Determinamos em todas as colheitas parciais o número e peso dos frutos pertencentes a cada subgrupo; e após a colheita final, os valores relativos ao mesmo subgrupo foram somados. A colheita sucessiva, que acabamos de mencionar, efetuou-se entre 5 e 26/1/48. Durante esse período a maioria dos frutos de fato alcançou o estado de maturação, apresentando uma coloração avermelhada. Na colheita final, realizada em 26/1/48, foram apanhados todos os frutos ainda restantes nos pés, entre os quais havia também frutos verdes, principalmente nas pencas superiores, em todos os tratamentos.

bb) Resultados do ensáio

Já nas primeiras observações não nos restringimos a notar o estado fitossanitário das culturas, mas verificámos, em cada parcela, o número de plantas que exibiam flores abertas, em comparação com o das em que o desdobramento das flores ficara inibido. Estes dados, que mostraram a existência de uma relação nítida entre a inibição da abertura das flores e o tipo do tratamento, foram reunidos com os resultantes das observações subsequentes, na tabela 1 (pag. 125-127).

Como se pode inferir dessa tabela, foi encontrado, nas observações realizadas em 5/11 e 17/11, um número reduzido de plantas com flores abertas nas parcelas adubadas com a. c.. Este número, que é indicado na tabela nas colunas 3 e 4, mostrou-se inferior ao averiguado nas parcelas que receberam a. r. e até nas testemunhas. Em observações posteriores (2/12, 15/12, 26/12, col. 5-7, tab. 1,) foi contado, em cada parcela, o número de plantas que apresentavam três ou mais frutos por penca. Estas observações nos forneceram duas indicações valiosas: notamos, em primeiro lugar, que de fato o número de plantas com frutificação abundante era reduzido nas parcelas B e C, mas averiguamos também, que essa redução, bastante acentuada nas primeiras pencas, fôra gradativamente menos perceptivel a partir da terceira penca.

Resultados ainda mais detalhados foram obtidos pela colheita de frutos subordinada ao plano antes exposto (8.ª-14.ª coluna da tabela 1). Verificamos então, com relação à primeira penca, que todos os tratamentos, inclusive as testemunhas superavam em número e peso os em que entrara o a. c.. Pode-se inferir desses números que a maior dosagem do a. c. coincidia com a menor produção. Aliás até o peso médio dos tomates foi menor nas repetições nas quais entrou

o a. c. do que nos outros tratamentos. São ilustrativas desse efeito prejudicial do a. c. na produção de frutos nas pencas inferiores as figuras *A*, *B* e *C*, da estampa 9. Estas figuras, tiradas em 1/12/47, mostram a produção verificada em uma planta típica das parcelas A (testemunha), C (a. c. alta concentração) e E (a. r., alta concentração) respectivamente. Pode-se observar nitidamente, nestas figuras, que a planta do tratamento testemunha (A) e a planta fertilizada com o a. r. (E), apresentavam pencas inferiores com elevado número de tomates. Por outro lado, a planta de uma das parcelas C, tratadas com o a. c., não chegou a produzir um fruto prestavel sequer em qualquer uma das pencas inferiores. Vêem-se, é verdade, numa das pencas (1.ª do ramo esquerdo) da mesma planta, alguns sinais de frutificação. Mas estes frutinhos ficaram reduzidos em seu desenvolvimento, não passando da fase de "pitangas". Podemos também observar, na mesma fotografia, que a planta que deixou de produzir tomates caraterizava-se por fôlhas ligeiramente encrespadas e com os bordos voltados para cima.

A diferença, na produção, entre o tratamento com o a. c. nas duas dosagens (B e C) e a testemunha (A), como se pode verificar do gráfico 1 pag. 142, é altamente significativa. Os outros tratamentos, por outro lado, induziram a uma produção maior do que a testemunha, e essas diferenças eram, como a análise estatística revelou, altamente significativas.

Quanto à segunda penca, os tratamentos em que entrou o a. c. mantiveram também uma posição bastante desfavoravel quanto à produção. Aqui, porém, se fez sentir mais a influência da concentração deste adubo, já que as repetições com a maior dosagem do a. c. (C) produziram sensivelmente menos do que as em que o mesmo adubo entrou numa dosagem menor (B). Com relação à análise estatística dos números da produção referentes à segunda penca (graf. 2), verificamos que a produção da testemunha (A) foi maior do que a do tratamento C (a. c. em alta dosagem) e que esta diferença era altamente significativa. A diferença entre A (testemunha) e B, (a. c. em menor dosagem) era, neste caso, apenas significante.

Talvez seja interessante notar que, com relação à segunda penca, a diferença entre testemunha (A), adubos reconstituidos (E e D) e padrão (G) não era estatisticamente significativa.

Passando agora a caraterizar a produção da 3.ª penca (coluna 12 e 13 da tabela 1), verifica-se que o a. c., nas duas dosagens (B e C), já superou aqui a testemunha (A), o adubo padrão (G) e o adubo reconstituido na menor dosagem (D), sem porém alcançar o

a. r. usado na maior dosagem (E). Não houve, na 3.ª penca, diferença sensivel entre as duas concentrações do a. r..

Merece destaque ainda o alto número de tomates colhidos no tratamento com a. c. em dosagem elevada (C), número esse que naturalmente coincide com um peso médio relativamente baixo desses tomates, comprovando a existência de grande número de frutos de tamanho reduzido ("pitangas") sob a influência deste tratamento.

A análise estatística revelou (gráfico 3, pag. 143), que a produção nos tratamentos com o a. c. (B e C) foi significativamente superior à da testemunha e ao do tratamento com o adubo padrão (G), porém significativamente menor do que a obtida com a. r. em concentração maior (E).

Finalmente, referindo-nos à produção da 4.ª e das demais pencas, que foi por nós apreciada em conjunto (tabela 1, col. 14 e 15), verificamos também que o a. c. influenciou a produção de modo semelhante ao da 3.ª penca, sendo apenas superado pelo a. r. na dosagem forte. Também aqui, sob influência da concentração mais elevada do a. c. (C) as plantas produziram um pouco menos do que as tratadas com a dose mais fraca deste mesmo adubo (B), apezar de apresentarem um número mais elevado de tomates.

Pela análise estatística destes dados relativos à produção da 4.ª e das demais pencas (gráfico 4, pag. 143), averiguou-se que a diferença na produção entre a. c. (B e C) e a testemunha (A) foi altamente significativa, ao passo que a diferença entre os mesmos adubos (B e C) e o adubo padrão (G) foi apenas significativa. Por outro lado, não foi mais significativa a diferença entre os a. c. (C, B) e o a. r. na maior dosagem (E). Convem mencionar que não foi achada, como aliás também na 3.ª penca, diferença estatisticamente significante entre a produção obtida sob influência do a. r., dosagem fraca (D) e do adubo padrão (G).

Talvez possa causar surpreza o fato de que a eficiência do adubo "padrão" (G), que tinha mostrado um efeito bastante favoravel na produção das duas primeiras pencas, fosse superado mais tarde pelos demais tratamentos. Para compreender esse comportamento, deve-se levar em consideração que deste adubo foi ministrada, por planta, apenas uma quantidade pequena (30 g.). Segundo a nossa opinião, essa dose não era suficientemente elevada para poder agir na produção das pencas mais apicais.

As colunas 16 e 17 da tabela 1 contêm os dados relativos à produção total obtida nos vários tratamentos. Desses algarismos se vê que a maior produção total foi alcançada no tratamento com as

## TABELA 1

**Ensáio de campo quanto ao comportamento de tomateiros sôb a influência de diferentes adubos.**

| Tratamento | Repetição | N.º de pl. c/flores abertas - 5-11-47 | N.º de pl. c/flores abertas - 17-11-47 | N.º de plantas com 3 ou mais frutos | | | Produção da 1.ª penca | | Produção da 2.ª penca | | Produção da 3.ª penca | | Produção da 4.ª e demais pencas | | Produção Total | | Parte aérea | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1.ª penca 2-12 | 2.ª penca 15-12 | 3.ª penca 26-12 | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º plantas | Peso g | altura média cm |
| A | 1 | 5 | 21 | 16 | 16 | 9 | 89 | 3600 | 67 | 3050 | 94 | 3400 | 180 | 3550 | 430 | 13600 | 32 | 3450 | 110 |
| A | 2 | 3 | 21 | 14 | 19 | 14 | 67 | 3000 | 84 | 3350 | 70 | 2550 | 96 | 2850 | 317 | 11750 | 29 | 2600 | 120 |
| A | 3 | 1 | 9 | 9 | 17 | 14 | 67 | 2850 | 52 | 2050 | 148 | 5850 | 201 | 7100 | 468 | 17850 | 22 | 3950 | 140 |
| A | 4 | 8 | 16 | 17 | 24 | 22 | 83 | 3700 | 128 | 5500 | 267 | 11550 | 412 | 14100 | 890 | 34850 | 29 | 9000 | 150 |
| A | 5 | 1 | 8 | 14 | 26 | 23 | 55 | 2600 | 83 | 3850 | 259 | 10690 | 274 | 9800 | 671 | 26940 | 28 | 3850 | 145 |
| A | 6 | 0 | 4 | 16 | 21 | 19 | 41 | 1650 | 59 | 2900 | 132 | 5700 | 169 | 6950 | 401 | 17200 | 25 | 6500 | 130 |
| Total | | 18 | 79 | 86 | 123 | 101 | 402 | 17400 | 473 | 20700 | 970 | 39740 | 1332 | 44350 | 3177 | 122190 | 165 | 29350 | 795 |
| B | 1 | 0 | 0 | 2 | 8 | 11 | 30 | 850 | 58 | 1950 | 199 | 6750 | 305 | 9700 | 592 | 19250 | 29 | 8200 | 165 |
| B | 2 | 0 | 1 | 2 | 11 | 10 | 18 | 850 | 47 | 1950 | 192 | 7400 | 385 | 11950 | 642 | 22150 | 25 | 8700 | 180 |
| B | 3 | 0 | 1 | 2 | 15 | 19 | 10 | 450 | 104 | 4700 | 276 | 11300 | 432 | 13500 | 822 | 29950 | 30 | 12700 | 180 |
| B | 4 | 0 | 1 | 2 | 19 | 19 | 28 | 1210 | 63 | 2950 | 332 | 13350 | 472 | 16800 | 895 | 34310 | 26 | 9200 | 180 |
| B | 5 | 0 | 0 | 1 | 12 | 18 | 13 | 530 | 14 | 700 | 312 | 14050 | 282 | 11650 | 621 | 26930 | 27 | 9900 | 170 |
| B | 6 | 0 | 0 | 0 | 5 | 14 | 0 | 0 | 24 | 1000 | 243 | 10300 | 364 | 12650 | 631 | 23950 | 23 | 12000 | 185 |
| Total | | 0 | 4 | 9 | 70 | 91 | 99 | 3890 | 310 | 13250 | 1554 | 63150 | 2240 | 76250 | 4203 | 156540 | 160 | 60700 | 1060 |

(Continua)

(Continuação)

| Tratamento | Repetição | N.º de pl. c/flores abertas - 5-11-47 | N.º de pl. c/flores abertas - 17-11-47 | N.º de plantas com 3 ou mais frutos | | | Produção da 1.ª penca | | Produção da 2.ª penca | | Produção da 3.ª penca | | Produção da 4.ª e demais pencas | | Produção Total | | Parte aérea | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1.ª penca 2-12 | 2.ª penca 15-12 | 3.ª penca 26-12 | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º plantas | Peso g | altura média cm |
| C | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 8 | 15 | 600 | 12 | 500 | 326 | 13000 | 443 | 13850 | 796 | 27950 | 29 | 18000 | 200 |
| C | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 11 | 11 | 530 | 45 | 2300 | 277 | 6850 | 511 | 14200 | 844 | 23880 | 31 | 24200 | 210 |
| C | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 11 | 3 | 130 | 4 | 300 | 283 | 10150 | 310 | 10200 | 600 | 20780 | 25 | 26700 | 205 |
| C | 4 | 0 | 0 | 0 | 8 | 12 | 1 | 100 | 21 | 850 | 335 | 12250 | 411 | 12500 | 768 | 25700 | 28 | 20500 | 195 |
| C | 5 | 0 | 0 | 3 | 7 | 12 | 36 | 1200 | 18 | 650 | 283 | 10600 | 376 | 12350 | 713 | 24800 | 21 | 12300 | 175 |
| C | 6 | 0 | 0 | 0 | 5 | 9 | 7 | 250 | 38 | 1750 | 243 | 9300 | 360 | 12250 | 648 | 23550 | 20 | 11300 | 220 |
| Total | | 0 | 0 | 5 | 26 | 63 | 73 | 2810 | 138 | 6350 | 1747 | 62150 | 2411 | 75350 | 4369 | 146660 | 154 | 113000 | 1205 |
| D | 1 | 3 | 18 | 27 | 28 | 26 | 102 | 4950 | 78 | 3500 | 215 | 8500 | 272 | 7150 | 667 | 24100 | 31 | 8600 | 160 |
| D | 2 | 2 | 7 | 20 | 24 | 22 | 81 | 4200 | 79 | 2900 | 264 | 12550 | 300 | 11550 | 724 | 31200 | 29 | 11700 | 180 |
| D | 3 | 1 | 13 | 21 | 26 | 24 | 96 | 4500 | 73 | 4100 | 312 | 10750 | 390 | 13150 | 871 | 32500 | 29 | 12300 | 175 |
| D | 4 | 4 | 13 | 20 | 22 | 21 | 82 | 3950 | 99 | 4850 | 250 | 10350 | 318 | 11400 | 749 | 30550 | 29 | 13450 | 175 |
| D | 5 | 3 | 14 | 20 | 20 | 21 | 71 | 3800 | 87 | 3700 | 161 | 5950 | 196 | 7900 | 515 | 21350 | 28 | 8000 | 165 |
| D | 6 | 6 | 15 | 18 | 19 | 20 | 101 | 4950 | 84 | 4050 | 194 | 8900 | 308 | 9850 | 687 | 27750 | 23 | 9800 | 170 |
| Total | | 19 | 80 | 126 | 139 | 134 | 533 | 26350 | 500 | 23100 | 1396 | 57000 | 1784 | 61000 | 4213 | 167450 | 169 | 63850 | 1025 |

(Continua)

(Continuação)

| Tratamento | Repetição | N.º de pl. c/flores abertas - 5-11-47 | N.º de pl. c/flores abertas - 17-11-47 | N.º de plantas com 3 ou mais frutos | | | Produção da 1.ª penca | | Produção da 2.ª penca | | Produção da 3.ª penca | | Produção da 4.ª e demais pencas | | Produção Total | | Parte aérea | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1.ª penca 2-12 | 2.ª penca 15-12 | 3.ª penca 26-12 | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º frutos | Peso g | N.º plantas | Peso g | altura média cm |
| E | 1 | 2 | 11 | 23 | 26 | 27 | 95 | 4500 | 92 | 4100 | 305 | 12840 | 517 | 16150 | 1009 | 37590 | 29 | 12200 | 145 |
| E | 2 | 3 | 11 | 25 | 25 | 27 | 103 | 4600 | 101 | 5000 | 412 | 16500 | 500 | 15550 | 1116 | 41650 | 29 | 12450 | 150 |
| E | 3 | 15 | 14 | 26 | 26 | 26 | 114 | 5550 | 103 | 5450 | 263 | 11250 | 603 | 16600 | 1083 | 38850 | 26 | 13500 | 160 |
| E | 4 | 5 | 12 | 23 | 24 | 23 | 139 | 6500 | 90 | 3900 | 400 | 15950 | 371 | 11100 | 1000 | 37450 | 27 | 13900 | 180 |
| E | 5 | 5 | 17 | 23 | 25 | 21 | 96 | 3900 | 74 | 3600 | 267 | 10800 | 334 | 14100 | 771 | 32400 | 27 | 18500 | 190 |
| E | 6 | 2 | 15 | 21 | 25 | 24 | 41 | 1950 | 93 | 4500 | 378 | 15500 | 490 | 14500 | 1002 | 36450 | 28 | 14200 | 180 |
| Total | | 32 | 80 | 141 | 151 | 148 | 588 | 27000 | 553 | 26550 | 2025 | 82840 | 2815 | 88000 | 5981 | 224390 | 166 | 84750 | 1005 |
| G | 1 | 1 | 19 | 18 | 25 | 21 | 74 | 3450 | 81 | 3750 | 141 | 5500 | 190 | 5700 | 486 | 18400 | 32 | 5100 | 130 |
| G | 2 | 11 | 20 | 23 | 26 | 25 | 103 | 6000 | 92 | 4400 | 187 | 7750 | 284 | 6600 | 666 | 24750 | 29 | 8700 | 150 |
| G | 3 | 8 | 24 | 24 | 24 | 25 | 131 | 7250 | 88 | 4050 | 185 | 7750 | 352 | 11850 | 756 | 30900 | 26 | 7000 | 135 |
| G | 4 | 3 | 17 | 21 | 20 | 20 | 107 | 5100 | 102 | 4520 | 228 | 7500 | 243 | 8900 | 680 | 26020 | 26 | 7250 | 145 |
| G | 5 | 5 | 20 | 23 | 26 | 24 | 111 | 5800 | 45 | 2250 | 156 | 6600 | 357 | 11000 | 669 | 25650 | 27 | 10100 | 170 |
| G | 6 | 1 | 14 | 19 | 24 | 20 | 67 | 3450 | 110 | 4450 | 161 | 5900 | 266 | 8550 | 604 | 22350 | 24 | 5000 | 150 |
| Total | | 29 | 114 | 128 | 145 | 135 | 593 | 31050 | 518 | 23420 | 1058 | 41000 | 1692 | 52600 | 3861 | 148070 | 164 | 43150 | 880 |

A — Testemunha sem adubação
B — Adubo comercial . . . . . 60 g/planta
C — " " . . . . . 300 g/planta
D — Adubo reconstituido . . . . . 60 g/planta
E — " " . . . . . 300 g/planta
G — " Standard . . . . . 30 g/planta

duas dosagens do a. r. (E e D), seguindo-se em ordem decrescente o a. c., dosagem fraca (B), adubo padrão (G), concentração forte do a. c. (C) e testemunha (A). Poder-se-ia ter esperado que o a. c., que nas primeiras pencas influenciara desfavoravelmente a produção, mas que a partir da 3.ª penca se mostrara mais eficaz, tivesse atingido, quanto à produção total, o nivel das respetivas dosagens do a. r.. Isso entretanto não se deu, destacando-se especialmente a produção bastante fraca do a. c. em maior dosagem (C).

Na análise estatística, considerando-se em conjunto a produção da 1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª e demais pencas para cada tratamento, verificou-se uma alta significância devido aos tratamentos e às pencas, conforme é demonstrado na tabela 2. Com relação à produção (gráfico 5, pag. 143) não foi encontrada diferença significativa entre a testemunha (A), o a. c. em dosagem forte (C) e o adubo padrão (G). Evidenciou-se, com relação à produção total entre a testemunha (A) e o a. c. em dosagem fraca (B), uma diferença apenas significante, ao passo que a diferença entre a testemunha (A) e o a. r. nas duas dosagens aplicadas (D e E) provou ser altamente significativa. O a. r., em dosagem forte (E) destacou-se por uma alta produção total, apresentando uma diferença altamente significativa em relação a todos os demais tratamentos. Quatro desses tratamentos restantes (D, B, G, C) não mostraram, quanto á produção, diferenças significativas entre si.

São incluidas na tabela 1, nas colunas 18, 19 e 20, indicações referentes ao número de plantas, ao peso da parte aérea e à altura média delas em cada repetição dos tratamentos. Não se notou, é verdade, diferença apreciavel em o número das plantas que nos vários tratamentos atingiram a fase da maturação. Com relação ao peso da parte aérea, porém, sobresaiu o algarismo relativo ao a. c. na dosagem forte (C), mesmo comparado com o valor correspondente do a. r. em idêntica dosagem (E). Este fato parece-nos principalmente interessante se levarmos em consideração que o peso da parte aérea obtido nos tratamentos com as concentrações fracas do a. c. (B) e a. r. (D) foi praticamente idêntico.

Também com relação à altura média das plantas destacou-se, pelo elevado valor, entre todos os demais, o correspondente ao tratamento com a. c. em dosagem forte (C).

Confirmam assim, os dados reunidos em tabela 1, o que já tinhamos observado nas culturas, isto é, que o a. c., principalmente em dosagem mais forte, favorece o desenvolvimento vegetativo das plantas em prejuizo da produção de frutos.

TABELA 2

Análise de "variance" da produção de tomates em diferentes pencas no ensaio do campo.

| Fonte de variação | Graus de Liberdade | Soma dos quadrados dos desvios | "Variance" |
|---|---|---|---|
| Tratamentos . . | 5 | 248280880 | 49656176,0** |
| Pencas . . . | 3 | 1926471147 | 642157049,0** |
| Colunas . . . | 5 | 58895230 | 11779046,0 |
| Linhas . . . . | 5 | 28780539 | 5756107,8 |
| Erro . . . . | 125 | 733917868 | 5871342,9 |
| Total . . . . | 143 | 2996345664 | |

(**) nível fiducial 1%.

TABELA 3

Ensáio em vaso — Influência comparativa do adubo comercial e adubo reconstituido, no tomateiro.

| Tratamentos | 1.ª penca | | 2.ª penca | | 3.ª penca | | 4.ª e demais pencas | | Total | | Peso da rama g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | |
| a. r. 25 g/pl. | 2 | 44,5 | 8 | 262,9 | 17 | 478,5 | 143 | 2666,7 | 170 | 3452,6 | 2950 |
| a. r. 100 g/pl. | 4 | 76,0 | 2 | 43,5 | 17 | 275,9 | 117 | 1943,0 | 140 | 2338,4 | 4660 |
| a. c. 25 g/pl. | 0 | 0 | 1 | 46,7 | 28 | 152,8 | 53 | 1386,6 | 82 | 1586,4 | 2715 |
| a. c. 100 g/pl | 0 | 0 | 3 | 71,2 | 3 | 100,6 | 75 | 888,6 | 81 | 1060,4 | 4460 |

2) Ensáios com tomateiros em vasos, realizados na estufa.

Além do ensáio de campo, que acabamos de descrever, foram efetuados, no curso das nossas investigações, 3 grupos de experiências com tomateiros plantados em vasos, de 20 cm de diámetro na bôca. Utilizou-se nas duas primeiras experiências, que sempre compreendiam um número limitado de plantas, terriço esterilizado por vapor de água antes da plantação das mudas. No terceiro ensáio fizemos uso de uma terra que continha, em partes iguais, terriço e areia.

aa) Comparação entre a influência do adubo comercial e a do reconstituido.

O primeiro destes ensáios, em que visávamos apenas estudar o efeito do a. c. e a. r., no desenvolvimento e produção, comparativamente, compreendia 40 vasos de tomateiros. A plantação das mudas efetuou-se em 7/10/47; as primeiras observações relativas ao efeito da adubação foram feitas em 4/11, e a colheita, que também aqui foi realizada á medida que os frutos amadureceram, terminou em 23/1/48. As 40 plantas que faziam parte desta experiência foram subdivididas em 4 grupos, cada um dos quais compreendia 10 pés. No primeiro e no segundo grupo foi acrescentado à terra dos vasos a. r.; no terceiro e quarto grupo, a. c.. Quanto à quantidade de adubo empregado, utilizaram-se 25 g nos grupos 1 e 3 e 100 g nos grupos 2 e 4. O adubo sempre foi ministrado em uma só dose, que foi incorporada à camada superficial do sólo imediatamente antes do plantio das mudas. Os resultados numéricos (Tab. 3) desta experiência, embora executada em condições externas bastante diferentes das do nosso ensáio do campo, são bem comparáveis com os obtidos na série do campo. A produção sob influência das duas dosagens do a. r. foi maior em número e peso que a obtida nas plantas tratadas com as dosagens correspondentes do a. c.. Nas condições de estufa, em que esta experiência foi executada, o estímulo do crescimento vegetativo, sob todas as formas de adubação, foi muito intenso, refletindo-se nos algarismos mais homogêneos, que representam o peso da parte aérea.

Também neste ensáio os tomateiros que tinham recebido o a. c. em maior dosagem apresentavam as fôlhas um tanto enrugadas, que cairam pelo fim da experiência, emprestando assim um carater despido a essas plantas.

O impedimento no desdobramento das pétalas já fôra nítido nas flores dos cimos inferiores da série, em que cada planta tinha sido tratada apenas com 25 g de a. c. e esse fenómeno foi ainda mais

acentuado nas plantas que receberam 100 g desse mesmo adubo. A figura D, da estampa 10, mostra a primeira inflorescência inferior de uma planta desta última série (à esquerda) em comparação com o cimo correspondente de outra, que tinha recebido 100 g do fertilizante de comparação, a. r., (à direita). Vê-se nitidamente que, nas flôres do tomateiro à esquerda, as pétalas têm um desenvolvimento desigual e não chegaram a separar-se umas das outras. Nas flôres inteiramente abertas da planta à direita, as pétalas, bem separadas umas das outras, estão viradas para baixo e as suas estípulas tocam no lado exterior das sépalas.

bb) Influência do acréscimo de elementos essenciais ao adubo comercial, no desenvolvimento dos tomateiros.

A experiência com tomateiros em vasos, a que nos referimos no item aa, constituiu, em verdade, quasi uma repetição, embora em condições diferentes, dos tratamentos que tinhamos empregado no ensáio do campo. Na segunda das experiências realizadas em vasos fomos já um passo mais para frente. Quizemos averiguar, nesse ensáio, se o fenómeno da inibição da floração se relaciona, de qualquer maneira, com a proporção entre os componentes essenciais do a. c., e se ao modificar essa proporção se poderia corrigir o efeito prejudicial do a. c.

Baseados nesta idéia, formamos no ensáio descrito em seguida e que foi iniciado em 13/12/47, 6 grupos, compreendendo cada grupo 6 vasos. As plantas do primeiro grupo não receberam adubo, servindo de testemunhas; as do segundo grupo foram tratadas com 25 g do a. c.; no terceiro as plantas receberam — alem dos 25 g do a. c. — 3 g de cloreto de potássio. Da mesma maneira foram ministradas às plantas do 4.º grupo — alem da quantidade "standard" do a. c. — 7 g de superfosfato triplo; às do 5.º grupo 8 g de salitre do Chile, e finalmente às do 6.º grupo 3 g de cloreto de potassio + 7 g de superfosfato triplo. As quantidades "excessivas" de cada componente que empregamos correspondia aproximadamente ao teor desse componente contido em 25 g de a. c.. Assim, por exemplo, as plantas do grupo 3 foram beneficiadas com uma dose excessiva de 3 g de cloreto de potássio, já que — conforme a fórmula do a. c. — 25 g deste adubo deveriam conter cerca de 3 g dessa mesma substância. Dobramos, então, em cada grupo, o teor de um respetivamente de dois componentes. Misturava-se, aliás, já antes de ministra-lo às plantas, o adubo "básico" com o "excessivo", para cada grupo, de maneira que o fertilizante sempre foi utilizado em forma de uma mistura homogênea, incorporada à parte superior da terra que ia

receber a muda de tomateiro. Quanto ao desenvolvimento vegetativo e á floração das plantas nos diversos grupos, foram realizadas observações sucessivas entre o 9/1 e o 26/1/48 e a colheita — separadamente para cada uma das tres primeiras pencas e o conjunto das pencas subsequentes — foi realizada entre o 20/3 e 10/4/48 da maneira antes descrita. Os resultados desta experiência estão reunidos em tabela 4.

Mostra a tabela 4, em primeiro lugar, que a produção em número e peso dos tomates nas plantas tratadas com o a. c. era, nas primeiras pencas, nitidamente inferior às das testemunhas, confirmando assim as nossas observações anteriores.

Nem aumentando nem diminuindo o relativo teor de N do a. c. quer pela incorporação de salitre do Chile ou pela adição de cloreto de potássio, superfosfato triplo e ambos em conjunto — neste caso para reduzir a dosagem relativa em N — se conseguiu apreciavel melhora do seu efeito. Assim, por exemplo, vê-se na tabela que no grupo em que salitre do Chile foi acrescentado ao a. c., nas tres primeiras pencas não foi colhido nenhum só tomate. Mas também no grupo em que o a. c. tinha sido misturado com cloreto de potássio o resultado não foi muito melhor. O resultado geral desta experiência pode ser resumido frizando-se que em nenhum dos grupos, em que foi empregado a. c. ou qualquer mistura com este adubo, a produção em número e peso de tomates alcançou, com relação às tres primeiras pencas, o nivel do grupo "testemunha" que nenhuma adubação tivera. Nas pencas subsequentes, porém, como aliás nas outras experiências, desapareceu esse efeito deprimente da adubação, na produção. Os dados da tabela ainda mostram que a adubação exerceu influência apreciavel no desenvolvimento vegetativo, representado na tabela pelo peso da rama.

Merece menção ainda o fato de as plantas de todos os grupos — com única excepção das testemunhas — apresentarem o fenómeno da inibição da floração. Pela alteração da proporção entre os componentes essenciais do a. c. não se conseguiu, então, normalizar a floração e frutificação dos tomateiros em estudo.

cc) Influência do acréscimo de perclorato de potássio ao adubo reconstituido, no desenvolvimento dos tomateiros.

Já que não se mostrou, no resultado da experiência anterior, confirmada a nossa hipótese de que um desequilíbrio entre os elementos essenciais do a. c. seria responsavel pelos efeitos observados, organizamos esta nova experiência, que se baseia em outro fundamento. Os fertilizantes empregados na agricultura não consistem,

TABELA 4

Ensáio em vaso — Efeito do acréscimo dos elementos essenciais ao adubo comercial, no tomateiro.

| Tratamentos | 1.ª penca | | 2.ª penca | | 3.ª penca | | 4.ª e demais pencas | | Total | | Peso da rama g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | |
| sem adubo Test. | 2 | 70 | 4 | 148 | 8 | 261 | 16 | 320 | 30 | 799 | 1100 |
| a. c. 25 g/pl. | 1 | 35 | 0 | 0 | 5 | 161 | 35 | 750 | 41 | 946 | 1900 |
| a. c. + 3 g KCl | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 106 | 51 | 1144 | 54 | 1250 | 2200 |
| a. c. + 7g $P_2O_5$ | 0 | 0 | 2 | 58 | 10 | 338 | 28 | 470 | 40 | 866 | 2100 |
| a. c. + 8g $NaNO_3$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 750 | 45 | 750 | 1950 |
| a. c. + 3 g KCl + 7 g $P_2O_5$ | 1 | 19 | 2 | 55 | 2 | 55 | 45 | 683 | 50 | 812 | 2300 |

TABELA 5

Ensáio em vaso — Influência do acréscimo de perclorato de potássio ao adubo reconstituido, no tomateiro.

| Tratamentos | 1.ª penca | | 2.ª penca | | 3.ª penca | | 4.ª e demais pencas | | Total | | Peso da rama g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | N.º frutos | Peso frutos g | |
| sem adubo Test. | 3 | 115 | 5 | 154 | 4 | 143 | 25 | 357 | 37 | 769 | 1600 |
| a. r. | 1 | 33 | 3 | 101 | 4 | 108 | 58 | 1271 | 66 | 1513 | 2550 |
| a. r. + 1 % $KClO_4$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 445 | 24 | 445 | 2050 |
| a. r. + 2 % $KClO_4$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 43 | 5 | 43 | 1750 |

como é sabido, de sais puros, mas contêm, alem destes, outras substâncias em menor quantidade, que aparecem como impurezas. O teor dessas impurezas varia de acordo com o tipo de adubo e com os processos industriais empregados na sua obtenção, de modo que diversas partidas do mesmo tipo de adubo podem apresentar teores diferentes de impurezas. Está provado que algumas dessas impurezas, segundo referências de GRAEBNER (4, 5.ª edição, 1, p. 423), são bastante tóxicas a plantas cultivadas. Entre essas impurezas, consideradas prejudiciais, é destacado, no mesmo lugar, o perclorato de potássio. Em uma visita que fizemos ao serviço de Fiscalização de Adubos e outros produtos da Divisão de Economia Rural do Departamento da Produção Vegetal, fomos informados de que também aqui a porcentagem de impurezas, principalmente de perclorato de potássio dos adubos simples, importados neste Estado, varia consideravelmente nas diversas partidas do mesmo adubo. Assim surgiu a hipótese de que possivelmente o a. c. podia, por acaso, ter sido preparado com uma partida contendo um teor relativamente alto dessas impurezas.

Afim de estudar essa possibilidade, organizamos em 22/1/48 novo ensáio apenas com 20 plantas, distribuidas em 4 grupos, cada um dos quais compreendendo 5 tomateiros. Não receberam adubo as plantas do primeiro grupo, que serviram de testemunha; as do segundo foram fertilizadas com 25 g de a. r.; no terceiro grupo cada planta recebeu, alem das 25 g do a. r., uma quantidade de perclorato de potássio correspondente a 1% da mistura empregada; e no último grupo esse acréscimo de perclorato ao a. c. atingiu a 2%. Observações detalhadas quanto ao desenvolvimento vegetativo e á floração das plantas foram efetuadas em 3/2, 10/2, 10/5/48 e a colheita sucessiva e visando averiguar a produção das diversas pencas, realizada entre o 5/5 e 17/5/48. Os resultados desta experiência estão resumidos em tabela 5.

Pode-se inferir dessa tabela, que os tomateiros que receberam $KClO_4$ (quer na dosagem de 1% ou de 2% do adubo usado), nas primeiras três pencas não produziram nenhum fruto. Também a produção, nas pencas subsequentes, foi bastante reduzida, principalmente na concentração mais elevada de perclorato. Baseamos esta apreciação comparando os resultados obtidos nos grupos tratados com $KClO_4$ com os que se apresentam no grupo das testemunhas e no tratado com a. r.. Neste último grupo a produção, apezar de não sobrepujar a das testemunhas, sempre se destacou dos grupos que tinham recebido perclorato de potássio.

O maior interesse, para nós, desta experiência, residiu no fato das plantas adubadas com $KClO_4$ se apresentarem com os mesmos sintomas fisiopatológicos — apenas em um grao ainda mais intenso — observados por nós anteriormente nas plantas tratadas com o a. c.. Esses sintomas fisiopatológicos, ilustrados pela fig. *E* da estampa 10, que mostra lado a lado uma planta de cada grupo, consistiram principalmente na inibição, já várias vezes mencionada, do desdobramento das flores, seguida pelo murchamento e pela frequente queda dessas flores secas. Além disso observou-se nas mesmas plantas, com grande nitidez, uma clorose das fôlhas, que em intensidade menor já tinhamos observado também nas culturas. Foram atingidas por este tipo de clorose as fôlhas mais velhas, cujo bordo em muitos casos secou, enrolando-se para cima. Aliás o limbo total dessas folhas ficou ligeiramente encarquilhado (estampa 10, fig. *E*). Numa fase mais adiantada do desenvolvimento das plantas tratadas com $KClO_4$, as fôlhas basais secaram e muitas delas cairam em seguida. Assim as plantas tornaram-se desfolhadas prematuramente, podendo ser confundidas com pés que tivessem sofrido um forte ataque de "septoriose".

## DISCUSSÃO

Comparando os resultados dos nossos ensáios com as observações que já antes tinhamos colhido nas culturas comerciais de tomateiro da zona de Pindamonhangaba, chegamos à conclusão de que o distúrbio verificado em ambos os casos no desenvolvimento e na produção das plantas, e que deu margem a estes estudos, era antes causado por fatores fisiopatológicos do que parasitários.

Baseamos esta conclusão principalmente no fato de se apresentarem as mesmas anomalias ocorridas em Pindamonhangaba também em nossos ensáios executados em São Paulo, os quais não foram prejudicados, de maneira sensivel, por doenças epidêmicas. Passando agora a considerar os fatôres fisiopatológicos que poderiam ser apontados como responsáveis pelo desenvolvimento irregular das plantas, acreditamos poder excluir desde já os de carater climático. Ao passo que o fenómeno em questão se tinha manifestado em Pindamonhangaba na estação do inverno, os mesmos distúrbios reproduziram-se nos nossos ensáios, realizados no verão e outono. Não podemos também atribuir grande importância à influência do tipo do solo, já que as culturas em Pindamonhangaba foram geralmente organizadas em sólo tufoso, e os nossos em terreno argilo-silicoso. Resta ainda lembrar a possivel influência de tratos culturais (espaçamento, poda, pulverizações etc.), fatores que também não podemos responsabilizar

pelo insucesso das culturas de tomateiro, uma vez que esses tratos não eram os mesmos nas diferentes culturas e nos vários ensáios onde se manifestou o fenómeno de maneira idêntica.

Por outro lado, o único fator que podia ter influenciado, de maneira igual, nas culturas e nos ensáios em que se observaram as anomalias descritas, o desenvolvimento dos tomateiros, é o emprego do adubo comercial. Resta pois saber de que maneira este adubo poderia ter provocado os distúrbios assinalados. Poder-se-ia pensar em primeiro lugar na possibilidade de uma influência prejudicial de um excesso do N no adubo em questão. De fato encontramos referências da literatura (p. e. REINMUTH, 6, 1931, p. 882, BEAR, 1, 1942) das quais se pode inferir que adubação excessiva com N pode às vezes estimular o crescimento vegetativo em deprimento da floração, de maneira que até botões florais não cheguem a desdobrar. E' evidente que tais indicações, embora se relacionem com outras culturas, poderiam adatar-se ao nosso caso. Afim de esclarecer a hipótese de um eventual excesso de nitrogênio no a. c., encaminhamos à Seção de Fiscalização de adubos e outros produtos do Departamento da Produção Vegetal uma amostra do a. c. e do a. r. para efetuar nelas uma análise química dos componentes essenciais. Apresentamos abaixo o resultado dessas análises, referentes às duas amostras respetivas.

TABELA 6

Análise comparativa do adubo reconstituido e do adubo comercial

| | a. reconstituido | a. comercial |
|---|---|---|
| Azoto nítrico (N) . . . . . | 3,61% | 2,09% |
| Ácido fosfór. sol. água + citrato (em $P_2O_5$) . | 13,02% | 8,08% |
| Ácido fosfór. total (em $P_2O_5$) . . . . . | 14,63% | 9,13% |
| Potassa . . . . . | 6,83% | 3,40% |

De acordo com esta análise o a. c., provavelmente devido ao seu carater higroscópico, mostrou-se mais pobre em todos os elementos essenciais do que o a. r., cuja preparação era de data mais recente. A proporção relativa entre os elementos essenciais não mostrou grandes divergencias, de maneira que a este respeito os dois adubos são entre sí comparáveis. Já que o a. r., pelo menos tão rico em N como o a. c., não produziu nos nossos ensáios nenhum efeito prejudicial,

não podemos admitir que a ação fisiopatológica do a. c. se relacione com o seu alto teor de N. Entende-se que esta conclusão é apenas válida quando as quantidades de adubo ministradas a cada planta não forem exageradas. No curso de nossa experimentação, a saber, num dos ensáios de estufa, descrito na parte experimental deste trabalho sob bb, foi, aliás, estudada a possibilidade de se relacionar o efeito desfavoravel do a. c. com a proporção entre os seus elementos essenciais. Também nesse ensáio, nem aumentando nem diminuindo a proporção entre o N e os outros elementos essenciais, conseguimos eliminar a ação deprimente do a. c., na produção. Com efeito, um aumento da dosagem do N, por um acréscimo de salitre do Chile, intensificou ainda mais o efeito fisiopatológico do a. c.. Abordaremos no curso desta discussão a explicação a ser dada a esse efeito. O fato de no mesmo ensáio também o acréscimo de superfosfato ao a. c. não ter tido um efeito corretivo na ação do a. c. elimina a hipótese de uma gradativa insolubilização de $P_2O_5$ no curso da armazenagem, que teria ocasionado, conforme esta hipótese, o efeito prejudicial da nossa amostra da mistura comercial.

Em conclusão, baseando-nos nos resultados dos nossos ensáios, não acreditamos que se possa atribuir o efeito prejudicial do a. c., em primeiro lugar, a um eventual desequilíbrio entre os seus componentes essenciais.

Já uma análise dos resultados do nosso ensáio do campo podia, aliás, indicar que, de fato, a causa do insucesso das culturas do tomateiro, relacionado com o emprego do a. c., deve ser procurada numa outra qualidade deste fertilizante.

No referido ensáio obteve-se sempre, sob a influencia da dosagem forte do a. r., maior produção de tomates do que sob efeito da dosagem fraca deste mesmo adubo. Tal proporcionalidade direta entre a dosagem do adubo e o seu efeito benéfico na produção deve-se esperar, de fato, dentro de certos limites, de um adubo de bôa qualidade.

Por isso merece especial destaque o fato de ter sido a produção dos tomateiros tratados com a dosagem forte do a. c. mais reduzida do que a das plantas que receberam a dosagem fraca desse mesmo adubo. Verificou-se, então, neste caso, uma relação inversa entre concentração e efeito benéfico do adubo.

Em vista de todos esses resultados, julgamos poder considerar eliminada a hipótese da eventual ocorrência de um desequilíbrio entre os elementos essenciais do a. c. Apresenta-se porém, ainda, a possibilidade do a. c. conter, talvez em forma de impureza, uma

substância deletéria. Neste caso, de fato, o adubo deveria apresentar um efeito tanto mais prejudicial quanto maior fôsse a dosagem empregada. Fomos induzidos, por circunstâncias já referidas na parte da experimentação, a considerar nesta parte o efeito do perclorato de potassio (= $KClO_4$).

Esta substância, é, com efeito, conforme referências de literatura (RUSSEL, 7, 1936 pag. 87, COLLINGS, 3, 1947, pag. 40, e outros) uma impureza constante do salitre do Chile, que provocou antigamente, com frequência, sérias injúrias às culturas adubadas com salitre do Chile. E' considerado por COLLINGS (3, pg. 40) prejudicial às culturas um teor de 1% ou mais de perclorato no nitrato de sódio. De acordo com as indicações de GRAEBNER (4, 1924, vol. 1 pg. 429), o efeito prejudicial do perclorato nas culturas não se nota apenas pela produção reduzida, mas se manifesta também por alteração da forma e do tipo do crescimento das plantas. Estes últimos efeitos foram principalmente patentes em culturas de cereais. Ás vezes, segundo a mesma fonte, o efeito deletério do perclorato se fez sentir ainda na cultura subsequente à adubada com salitre do Chile.

Em vista do efeito, desfavoravel às culturas, das impurezas, procurou-se, nos últimos decênios, reduzir o teor dessas substâncias no salitre do Chile mediante processos industriais mais aperfeiçoados de refinação. Mesmo assim, ainda hoje, conforme COLLINGS (3, 1947, pg. 40), o teor de perclorato de sódio, contido em diversas partidas de nitrato de sódio de origem chilena, encontradas no mercado, pode variar desde traços até 0,94%. Este último valor aproxima-se bastante dos limites da toxicidade do produto acima referidos.

Temos razões para acreditar que, em condições de emergência, criadas pela guerra mundial, entraram em nosso país, com mais frequência, partidas de salitre do Chile com um teor relativamente alto de perclorato. Por isso efetuamos a experiência já referida, adicionando o perclorato de potássio ao a. r. (em porcentagem de 1 e 2% do adubo total) com as quais conseguimos provocar, nas plantas tratadas, os mesmos sintomas que já tinhamos observado nas culturas fertilizadas com o a. c..

Já esta analogia do quadro sintomatológico entre as plantas experimentalmente adubadas com perclorato e os tomateiros do campo fertilizados com a. c. leva-nos a admitir que o efeito prejudicial deste adubo deve ser atribuido ao seu teor relativamente elevado de perclorato. Existe, porém, ainda outra semelhança entre os resultados do ensáio, no qual o perclorato foi acrescentado ao a. r., e os da experiência do campo.

Em ambos os casos a severidade dos sintomas aumentou com a dose do adubo ministrado. No ensáio da estufa os tomateiros, que tinham recebido 2% de perclorato no total de adubo, caraterizaram-se por uma produção muito mais reduzida e por sintomas mais acentuados do que os tratados apenas com 1% dessa substância. Também no campo, estudando o desenvolvimento de tomateiros sob a influência de duas dosagens do a. c. verificamos que quanto maior a quantidade de adubo, tanto mais deletério o seu efeito. Este paralelismo entre os dois tipos de experiências não fornece apenas mais uma indicação a favor da suposição de que o efeito prejudicial do a. c. dependa do seu teor de perclorato, mas ainda serve para explicar porque, nas culturas comerciais da zona de Pindamonhangaba, encontramos uma escala de graduações de prejuizos causados pela adubação. Isso explica-se facilmente considerando-se que a quantidade de adubo ministrado por pé não é a mesma nas diversas propriedades e que possivelmente o prejuizo foi especialmente elevado para os agricultores que aplicaram altas dosagens do adubo na cova e ainda por cima — como é praxe entre os agricultores da referida zona — aplicaram salitre do Chile como adubo de cobertura. Da mesma maneira poder-se-ia também explicar que, no nosso segundo ensáio de estufa, as plantas fertilizadas com a. c., ao qual foi acrescentado salitre do Chile (encerrando mais um pouco de perclorato) mostraram-se especialmente prejudicadas. Explicar-se-iam assim, muitos dos resultados por nós obtidos, com a suposição de que o a. c. continha um teor elevado de perclorato e que os efeitos fisiopatológicos causados por este adubo se relacionem justamente com essa impureza. Vamos, por isso, examinar essas duas suposições á luz da literatura e de provas mais diretas. Iniciando esta análise com a segunda das nossas suposições, devemos assinalar aqui quais os efeitos do perclorato no desenvolvimento das plantas, que já foram referidos na literatura.

Graebner (4, 1924, vol. 1, pag. 423) relata observações de autores anteriores que verificaram uma sensibilidade bastante acentùada dos cereais aos efeitos tóxicos do perclorato. Notaram eles uma ação inibidora do perclorato no desenvolvimento das fôlhas. Estas, sob influência de doses altas dessa substância tóxica, ás vezes se enrolam e apresentam necroses na ponta. Num trabalho mais recente Weaver (9, 1942) estudou o comportamento da soja sob influência de diferentes doses de clorato e perclorato.

Nestas experiências o perclorato impediu o desdobramento normal das fôlhas e provocou o superbrotamento dos ramos laterais. As fôlhas que podiam desenvolver-se ficaram deformadas e apresentavam frequentemente certa rugosidade. Ás vezes às áreas intervenais do limbo formavam bulhosidades levantadas sobre a superfície normal, ao passo que as nervuras pareciam situadas no fundo de furos deprimidos.

Levando em consideração a diferença entre as espécies examinadas e entre as doses do adubo empregadas, a semelhança na reação das plantas nessas experiências e nos nossos ensáios é bastante acentuada.

Infelizmente o trabalho de WEAVER não inclue indicações quanto ao efeito do perclorato na floração da soja, já que suas experiências só se extendem a um período de 20 dias.

Na discussão dos resultados que obteve, WEAVER menciona como possibilidade da explicação do efeito tóxico do perclorato nas plantas uma eventual oxidação de hormônios do crescimento. Justamente sob este aspeto as nossas observações, que se referem também à fase da floração e frutificação, parecem-nos merecer algum interesse.

Tendo aduzido até agora apenas argumentos biológicos a favor da suposição de que ao perclorato deva ser atribuido papel decisivo na ação prejudicial do a. c., resta-nos ainda considerar os argumentos fornecidos pela Química Analítica.

Em 31/7/48 encaminhamos uma amostra do a. r. e uma daquele a. c. que tinhamos adquirido na zona de Pindamonhangaba e empregado nas nossas próprias experiências, ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas, que nos forneceu em 3/11/48, no certificado n. 77.572, os resultados da Análise Química.

TABELA 7

Comparação entre os teores de cloreto, clorato e perclorato de amostras do adubo reconstituido e do adubo comercial

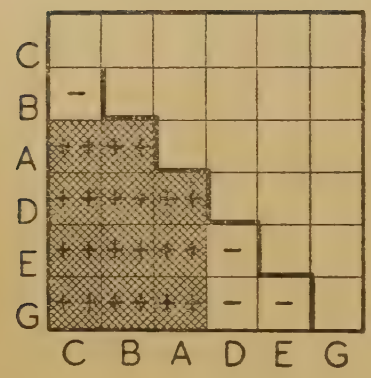
| | (a. r.) adubo reconstituido | (a. c.) adubo comercial |
|---|---|---|
| Cloretos (em Cl) . . | 2,07% | 0,94% |
| Cloratos (em $ClO_3$) . . | 0,0027% | 0,0027% |
| Percloratos (em $ClO_4$) . | 0,025% | 0,17% |

Pode-se depreender desta análise que o a. c. continha quase 7 vezes mais perclorato (em $ClO_4$) do que o a. r.. Supondo que entre os vários componentes do a. c. só o salitre do Chile tivesse encerrado esta impureza (hipótese esta provavel, mas não provada), chegariamos à conclusão de que o salitre do Chile apresentava no a. c. um teor de 0,57% e no a. r. um de 0,08%.

Evidentemente um teor de 0,57% de perclorato no salitre do Chile está ainda longe do valor de 0,94% que COLLINGS indica como quantidade máxima desta impureza, ainda hoje encontrada em certos tipos de salitre do Chile. O teor, verificado no a. c., também fica aquem do valor referido pelo mesmo autor como limite de toxicidade desta substância.

Deve-se, porém, levar em consideração que a suscetibilidade de diferentes espécies de plantas ao efeito dessa substância não é a mesma, e que ha plantas, como o centeio, que já reagem a doses bastante fracas de perclorato. Ante o resultado das nossas experiências e a falta de indicações de literatura quanto á suscetibilidade do tomateiro a essa substância, deve-se admitir que esta espécie pertença ao grupo das plantas mais sensíveis. Ainda outro fator tem importância na avaliação da toxicidade de um adubo: é que o efeito deletério de certas substâncias varia com o gráo de acidez do sólo. Assim p. e. PASSON (5, 1902, pg. 162, 63) indica que, em sólos ácidos, adubos com uma porcentagem de 0,5% em perclorato já podem produzir efeitos tóxicos. Somos de opinião de que um conjunto desses fatôres, i. e. a entrada no país de partidas de salitre do Chile com um teor elevado de perclorato, e o emprego de adubos em cuja composição entraram essas partidas de salitre, para tomateiros cultivados em sólos ácidos, causaram o fracasso da cultura de tomateiro, verificado em 1947 na zona de Pindamonhangaba. Temos plena certeza de que, nos nossos próprios ensáios com a amostra do adubo comercial colhida na referida zona, os efeitos fisiopatológicos observados nas plantas estudadas relacionaram-se, de fato, apenas com o tipo da adubação. Devemos, por isso, admitir que também nas culturas comerciais de Pindamonhangaba a importância desse fator como causa do prejuizo ocorrido nas plantações de tomate não deve ser sub-estimada. A avaliação, por outro lado, das diversas condições locais que, em cada caso, podem ter contribuido para acentuar ou abrandar o efeito desfavoravel do adubo comercial, já está fóra do alcance deste trabalho.

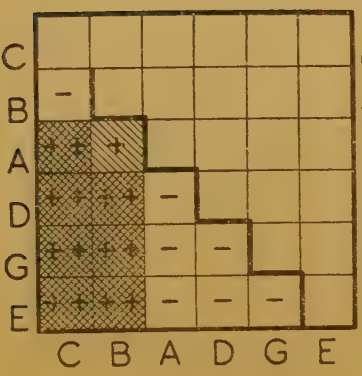
GRÁFICO 1




2810 g ADUBO COMERCIAL 300g/PLANTA
3890 g ADUBO COMERCIAL 60g/PLANTA
17400 g TESTEMUNHA
26350 g ADUBO RECONSTITUIDO 60g/PLANTA
27000 g ADUBO RECONSTITUIDO 300g/PLANTA
31050 g ADUBO STANDARD 30g/PLANTA
D 1% = 8680,4 g
D 5% = 6365,0 g

Gráfico 1 — Representação gráfica das diferenças estatísticas entre o efeito dos tratamentos, na produção da primeira penca dos tomateiros, no ensáio do campo. Os gráficos 1-5 foram construidos dispondo-se a produção dos diferentes tratamentos na vertical em ordem decrescente e na horizontal em ordem crescente, tomando-se como ponto de origem a intersecção das duas retas. Obtem-se o gráo de significação estatística entre dois tratamentos da seguinte maneira: procura-se na horizontal a letra relativa ao tratamento de menor produção e segue-se a faixa correspondente em direção ascendente até encontrar a faixa que parte do eixo vertical e relativa ao outro tratamento. No quadrado, assim constituido, representativo de ambos os tratamentos, encontram-se os sinais convencionais: (—) indica não haver diferença significativa; (+) diferença significativa no nivel fiducial 5% e (++) diferença altamente significativa no nivel fiducial 1%.

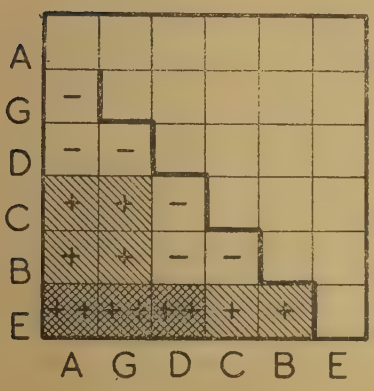
GRÁFICO 2




6350 g ADUBO COMERCIAL 300g/PLANTA
13250 g ADUBO COMERCIAL 60g/PLANTA
20700 g TESTEMUNHA
23100 g ADUBO RECONSTITUIDO 60g/PLANTA
23420 g ADUBO STANDARD 30g/PLANTA
26550 g ADUBO RECONSTITUIDO 300g/PLANTA
D 1% = 9489,7 g
D 5% = 6958,0 g

Gráfico 2 — Representação gráfica das diferenças estatísticas entre o efeito dos tratamentos na produção da segunda penca dos tomateiros no ensáio do campo.

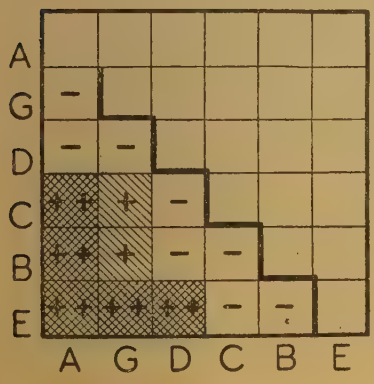
GRÁFICO 3




39740 g TESTEMUNHA
41000 g ADUBO STANDARD 30g / PLANTA
57000 g ADUBO RECONSTITUIDO 60g / PLANTA
62150 g ADUBO COMERCIAL 300g / PLANTA
63150 g ADUBO COMERCIAL 60g / PLANTA
82840 g ADUBO RECONSTITUIDO 300g/PLANTA
D 1% = 23831,7 g
D 5% = 17473,7 g

Gráfico 3 — Representação gráfica das diferenças estatísticas entre o efeito dos tratamentos na produção da terceira penca dos tomateiros no ensáio do campo.

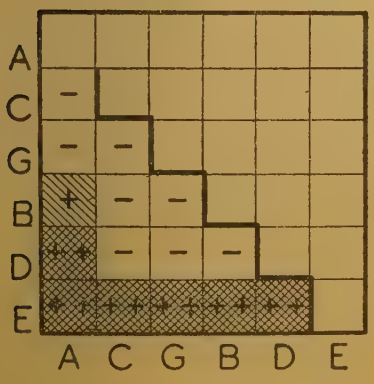
GRÁFICO 4




44350 g TESTEMUNHA
52600 g ADUBO STANDARD 30g /PLANTA
61000 g ADUBO RECONSTITUIDO 60g /PLANTA
75350 g ADUBO COMERCIAL 300g /PLANTA
76250 g ADUBO COMERCIAL 60g /PLANTA
88000 g ADUBO RECONSTITUIDO 300g /PLANTA
D 1% = 24362,0 g
D 5% = 17862,6 g

Gráfico 4 — Representação gráfica das diferenças estatísticas entre o efeito dos tratamentos na produção da quarta e das demais pencas dos tomateiros no ensáio do campo.

GRÁFICO 5




122190 g TESTEMUNHA
146660 g ADUBO COMERCIAL 300g / PLANTA
148070 g ADUBO STANDARD 30g /PLANTA
156540 g ADUBO COMERCIAL 60g /PLANTA
167450 g ADUBO RECONSTITUIDO 60g / PLANTA
224390 g ADUBO RECONSTITUIDO 300g / PLANTA
D 1% = 43916,3 g
D 5% = 33222,6 g

Gráfico 5 — Representação gráfica das diferenças estatísticas entre o efeito dos tratamentos no conjunto da produção de tôdas as pencas dos tomateiros, no ensáio do campo.

## ANOMALIES IN THE DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF TOMATO PLANTS, CAUSED BY INADEQUATE NUTRITION.

*A b s t r a c t*

*1) In commercial tomato plantations situated in the region of Pindamonhangaba (State of São Paulo, Brazil,) there occurred during the winter of 1947 a severe drop of the tomato-production, connected with a disorder of the development of the plants. This disorder was characterized principally by the total or partial inhibition of the opening of the flowerbuds, which later on dried and fell to the ground. In older plants, the two or three lower clusters did not present any fruits, the upper clusters bore few tomatoes, most of them small and undersized (called "pitangas" by the growers) or parthenocarpic. Besides, the same plants showed shortened medium leaves (the margins of which were frequently rolled up) and blade-reduction of the apical leaves.*

*2) Neither our observations in the field nor inoculation-experiments on healthy tomato plants cultivated in our greenhouses in São Paulo showed any relation between the described disorder and parasitic agents (f. i. Septoria lycopersici or spotted-wilt-virus). The observations in the commercial plantations rather seemed to indicate the existence of a relation between the occurrence of those symptoms and the application of a certain commercial fertilizer, (abbreviated as a. c. in the present paper).*

*3) With the purpose to reach a better understanding of the effect of this fertilizer, we organized a field trial on the experimental ground of the Biological Institute (Parque Ibirapuera, São Paulo). This trial, laid out in accordance with the Latin square design covered an area of 20.6 × 21.60 m. The experiment consisted of the comparison of 6 treatments: A refers to the check plots, which did not receive any fertilizer; B and C stand for "lower" and "higher" level respectively of the commercial fertilizer, (60 g in B, 300 in C), D and E comprise the same levels of a mixture we called "recomposed fertilizer", which was prepared in our laboratory from the simple compounds, according to the formula of the commercial fertilizer, and finally G represents a treatment (30 g per plant) with a fertilizer mixture, wich had been used successfully in our Institute in former experiments with tomatoes and which is considered here a "standard" mixture.*

*4) In table 1 (pag. 125-127) are given the figures (for all the replications of each treatment), relative to*

*1) the number of plants with open flowers (3rd. and 4th. columns);*
*2) the number of plants bearing more than 2 tomatoes in*

*a) the 1st. cluster (5th. column); b) the 2nd. cluster (6th. column); c) the 3rd. cluster (7th. column);*

*3) the production of the*

*a) 1st. cluster (8th. and 9th. columns); b) 2nd. cluster (10th. and 11th. columns); c) 3rd. cluster (12th. and 13th. columns); d) 4th. and remaining clusters (14th. and 15th. columns); e) whole plant (16th. and 17th. columns).*

*4) number and weight of aboveground parts (18th. and 19th. columns) and*

*5) size of the plants (20th. column).*

*The figures of this table show, that all the replications, in which there was involved the use of the commercial fertilizer (B and C) and within this group specially those referring to the higher fertilizer level (C) caused a remarkable inhibition of the blossom opening and a clear-cut failure of fruit production of the lower clusters.*

*The figures, contained in table 1, were submitted to the analysis of variance (table 2) and the differences in fruit production under the influence of the various treatments, for the first, second, third cluster, for the fourth and the successive clusters and for the total production, are illustrated respectively by the charts 1-5 (pg. 142-143). A look at chart 1, for instance, shows that the tomato production of the first cluster, under the influence of the commercial fertilizer, in each one of the two levels (C and B), was smaller than that of the corresponding cluster even of the check plants (A), the difference between these values — for B or C on one side and A on the other side — being highly significant. Our pictures (plate 9, A, B, and C) show a typical plant respectively of a check plot (A), of a plot fertilized with the commercial mixture in higher level (C), (fig. B) and of a plot, which received the corresponding amount of recomposed fertilizer (E), (fig. C).*

*The lack of fruit production of the plant which had been given the commercial fertilizer, is very conspicuous.*

*5) The results of the field trial were completely confirmed by those of an experiment performed with potted tomato plants in the greenhouse. In this experiment we compared the effect of 25 g and 100 g by plant respectively of the commercial fertilizer with that of the same quantities of the recomposed mixture (table 3). Also in this experiment we could observe the inhibition of blossom opening under*

*the influence of the commercial fertilizer. Fig D (Plate 10) illustrates the basal inflorescence of a plant, which had received 100 g of the commercial fertilizer (left) in comparison with the first inflorescence of a plant treated with the corresponding quantity of recomposed fertilizer (right). The inhibition in the blossom opening of the plant at the left is very striking.*

*6) A further experiment was designed to verify, if the unfavorable effect of the commercial fertilizer could be attributed to a desequilibrium between its essential components. Therefore the potted tomato plants, chosen for this experiment, were divided in 6 groups. The plants of the first group served as check plants without receiving any fertilizer. Those of the second group were treated with 25 g of the commercial fertilizer. Each plant of the remaining groups was also given this same amount of commercial fertilizer with an admixture, wich consisted, in the 3th. group, of 3 g of potassium chloride, in the 4th. group, of 7 g of triple superphosphate, in the 5th. of 8 g of Chilean sodium nitrate and in the last group of 3 g of potassium chloride as well as of 7 g of triple superphosphate. The results of this experiment, (Table 4) show, that neither by increasing nor by diminishing the relative N - content of the commercial fertilizer its harmful effect on the tomato production could be corrected.*

*7) The figures of table 1 and 3 demonstrate, that the higher the quantity of the mixture, applied to the plant, the stronger the detrimental effect of the commercial fertilizer on blossoming and fruit set. These observations and the conclusions, which we had to draw from the figures of table 4, agreed best with the assumption, that a poisonous substance, present in the mixture perhaps in the form of an impurity of one of the essential components, was responsible for the deleterious effect of the commercial fertilizer. The Chilean sodium nitrate is known to contain perchlorates as impurities and the sodium perchlorate content of that fertilizer may vary from a trace to 0,94%, according to the brand (Collings, 3, 1947, pg. 40).*

*8) Based upon the assumption, that perchlorate in relatively small quantities could be harmful for the tomato production, we performed another greenhouse-experiment consisting of 4 groups of potted tomato plants. The plants of the first group served as checks, each of those of the second group received 25 g of recomposed fertilizer and this same quantity of fertilizer, given also to the plants of the 3rd. and 4th. group was mixed, in this case, with respectively 1 and 2% of potassium perchlorate. As may be seen from the results*

*of this experiment (table 5), the effect of the admixture on blossoming and fruit production was extremely harmful. Moreover, the plants under the influence of the perchlorate exhibited a crinkling of the leaves, a chlorosis affecting specially the border of the older leaves and an upward-rolling of this margin which frequently dried out. Our fig. E, plate 10 shows a crinkled leaf of a plant, treated with 2% of potassium perchlorate (right) in comparison with the corresponding leaf (left), treated only with the recomposed fertilizer. The symptoms exhibited by the plants of the 3d. group of this experiment were, although somewhat more severe, exactly of the same character as those which had been observed in connection with the application of the commercial fertilizer.*

*9) The assumption of a poisonous effect of the commercial fertilizer due to its eventual content of potassium perchlorate received further support by the result of a chemical analysis of samples of the commercial and the recomposed fertilizer, performed at our request in the "Instituto de Pesquisas Tecnológicas", São Paulo. A look at the result of this analysis, (table 7) included in our discussion, shows that the commercial fertilizer contained seven times more perchlorate than the recomposed mixture. If we consider the whole perchlorate content of the commercial fertilizer as an impurity of the Chilean sodium nitrate — a hypothesis, which is probable but not proved — the brand of this compound, which entered the commercial fertilizer, would have contained 0,57% of perchlorate. Such a percentage of this impurity, which may be harmless for some other crops, is considered by us, according to our observations, decidedly deleterious for tomato plants.*

## BIBLIOGRAFIA

1 — Bear F. E. — 1942 — Soils and Fertilizers. John Wiley and Sons, Inc., New York, 374 pg.

2 — Bouquet A. G. P. — 1931 — An analysis of the characters of the inflorescence and the fruiting habit of some varieties of greenhouse tomatoes. *Cornell University Agricultural Experiment Station.* Memoir 139, 42 pg.

3 — Collings G. H. — 1947 — Commercial Fertilizers, Their Sources and Use. The Blakiston Company, Philadelphia — Toronto, Fourth Edition, 522 pg.

4 — Graebner P. — 1924 — Sorauer's Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. 1, Verlag Paul Parey, Berlin, 981 pg. (cf. pg. 423/24).

5 — Passon M. — 1902 — Handbuch des Düngewesens. Leipzig, Verlag von M. Heinsius Nachf.

6 — Reinmuth E. — 1931 — Düngung, Düngemittel und Pflanzenschutz in F. Honcamp, Handbuch der Pflanzenernährung und Düngerlehre, 2. Band, pg. 876-898. Verlag Julius Springer, Berlin.

7 — Russel E. J. — 1936 — Boden und Pflanzen, Zweite Auflage, Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 446 pg.

8 — Snedecor G. W. — 1940 — Statistical methods, applied to experiments in Agriculture and Biology. *The Iowa State College Press*, Ames, Iowa, 422 pg.

9 — Weaver R. J. — 1942 — Some responses of the bean plant to chlorate and perchlorate ions. *Plant Physiology* 17: 123-128.

## EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

### Estampa 9

Fig. *A* — Tomateiro do ensáio do campo de uma das parcelas "testemunhas" (A), que não foram adubadas. Vê-se produção regular na 1.ª e 2.ª penca. (Fot. Waldemar, 1/12/47).

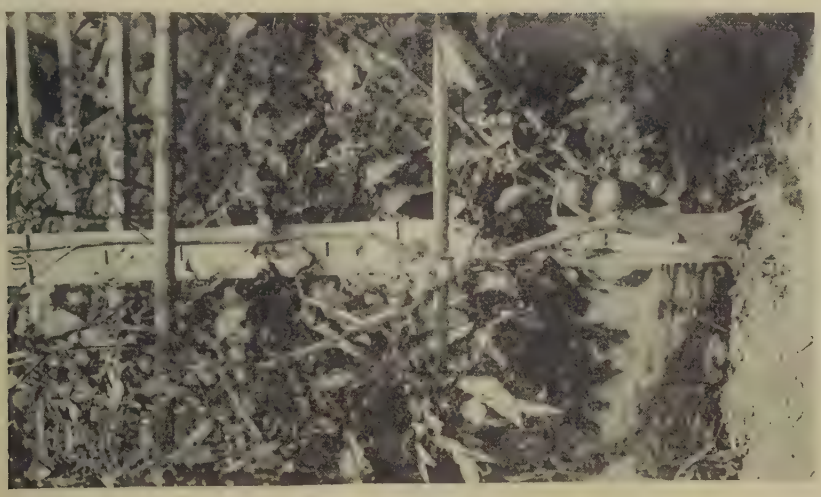
Fig. *B* — Tomateiro do mesmo ensáio de uma das parcelas fertilizadas com adubo comercial em alta concentração. Observa-se impedimento na abertura das flôres, falta de produção nas primeiras pencas e enrugamento das fôlhas. (Fot. Waldemar, 1/12/47).

Fig. *C* — Tomateiro do mesmo ensáio de uma das parcelas fertilizadas com adubo reconstituido em alta concentração. Nota-se bôa produção das primeiras pencas. (Fot. Waldemar, 1/12/47).

### Estampa 10

Fig. *D* — Primeira inflorescência de um tomateiro fertilizado com 100 g do adubo reconstituido (à direita) em comparação com a de planta correspondente, fertilizada com a mesma quantidade de adubo comercial (à esquerda). Nota-se nesta última planta um forte impedimento na abertura das flôres. Ambas as plantas pertencem ao primeiro dos nossos ensáios executados na estufa. (Fot. Mazza, 27/11/47).

Fig. *E* — Fôlha de tomateiro fertilizado com 25 g de adubo reconstituido (à esquerda) em comparação com fôlha de planta correspondente, que além da mesma quantidade de adubo, recebeu ainda 2% de perclorato de potássio (à direita). Nesta última fôlha nota-se o encrespamento do limbo e o enrolamento dos bordos para cima.



*C*

*B*

*A*

*D*

*E*

Vol. 19 — Art. 10 Novembro de 1949

# ESTUDOS SÔBRE A LEPTOSPIROSE CANINA

## IV. PESQUISAS SÔBRE OS CARACTÉRES ANTIGÊNICOS DE UMA CEPA ISOLADA DE CÃO

POR

V. O. Guida

Do Instituto Biológico de S. Paulo

Com 1 figura no texto

Anteriormente descrevemos os resultados de pesquisa sôbre a Leptospirose canina (1, 2 e 3); no presente trabalho estudamos os caractéres antigênicos de uma cepa de Leptospira isolada de rim de um cão normal.

### MATERIAL

O material empregado nesta investigação consistia em um rim de cão capturado vivo nas ruas de Santo Amaro. O animal foi sangrado e em seguida sacrificado pela inoculação endovenosa de 200 $cm^3$ de ar. Uma vez morto, foi necropsiado e o rim retirado para pesquisa de Leptospira; do sangue separámos o sôro para provas sorológicas.

Para o estudo antigênico da cepa isolada foram utilisados os seguintes imune-sôros: sôro anti-leptospira canicola preparado com as amostras RC33, RC36 e RC39 e sôro anti-leptospira icterohemorrhagiae preparado com as cepas RR34 e RR25.

A cepa isolada do cão foi catalogada como RC58 e cultivada no meio de Verwoort-Schüffner, a 29-30°C, durante 10 dias.

### TÉCNICAS DE ESTUDO

1) Técnica de isolamento

A fig. 1 mostra detalhes da colheita do material para semeadura: os bordos anterior e posterior do rim são inicialmente esterilizados por meio de uma espátula aquecida ao rubro; em seguida, uma pipeta Pasteur, aberta na extremidade, é introduzida num dos bordos, fazendo-a atravessar o òrgão em sentido longitudinal. Quando retirada, a pipeta acarreta, no interior, um pequeno cilindro do tecido renal, que é semeado no meio de cultura.

2) Técnica de aglutinação lise já descrita anteriormente (4)

RESULTADOS

1) A semeadura do fragmento renal nos meios de Verwoort-Schüffner permitiu a vegetação de Leptospiras típicos, após 7-10 dias na estufa a 30°.

2) Poder patogênico da cepa isolada.

A inoculação de 1 $cm^3$ de emulsão renal em cobaias jovens não provocou a morte do animal até 20 dias após, porém a inoculação de 1 $cm^3$ da sub-cultura em meio de Verwoort-Schüffner, via peritoneal, provocou aumento de temperatura, atingindo 40-41°C no 3.° ou 4.° dia. A morte era observada no 8.° dia.

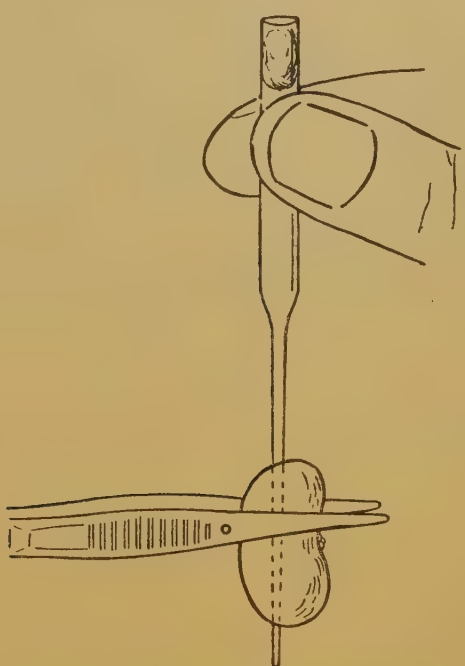


Fig. 1 — Técnica de isolamento de Leptospira do rim de cão ou de rato

À necrópsia, os animais apresentavam hemorragias nas serosas e no pulmão; ausência de ictericia.

O exame, em campo escuro, da emulsão renal dos animais mortos, permitiu verificar a presença de Leptospira.

3) Estudo dos caractéres antigênicos da cepa isolada.

Na tabela 1 são demonstrados os resultados obtidos com a titulação da cepa RC58, isolada de cão, com sôros-imunes preparados em coelhos com as cepas já mencionadas acima.

TABELA 1

Identificação sorológica da cepa RC58

| Sôro imune | | Título sorológico | |
|---|---|---|---|
| | | Aglutinação | Lise |
| *L. icterohemorrhagiae* | RR25 | 1:1000 | 0 |
| | RR34 | 1:1000 | 1:7500 |
| *L. canicola* | RC33 | 1:30000 | 1:30000 |
| | RC36 | 1:7500 | 1:15000 |
| | RC39 | 1:30000 | 1:30000 |

Na tabela 2 são apresentados os resultados da pesquisa de aglutininas-lisinas no sôro do cão, usando-se cepas conhecidas para comparação.

TABELA 2

Pesquisa de Aglutininas-lisinas no sôro do cão

| Cepas | | Título sorológico | |
|---|---|---|---|
| | | Aglutinação | Lise |
| *L. canicola* | RC58 | 1:15000 | 1:15000 |
| | RC33 | 1:15000 | 1:1000 |
| | RC39 | 1:15000 | 1:7300 |
| *L. icterohemorrhagiae* | RR34 | 1:1000 | 1:100 |

SUMÁRIO

1) São descritos os caractéres antigênicos de uma amostra de Leptospira, isolada de cão normal que, sorológicamente, pôde ser catalogada como *L. canicola*.

2) Cobaias inoculadas com a amostra em estudo morriam no 8.º dia.

3) No sôro do cão foram encontrados anticorpos anti-*L. canicola*.

STUDIES ON CANINE LEPTOSPIROSIS

IV. RESEARCHES ON THE ANTIGENIC CHARACTERS OF A STRAIN ISOLATED FROM DOG.

*Abstract*

*In this contribuition the antigenic characters of a strain of Leptospira isolated from normal dog, are described. This strain was identified as* ***L. canicola.***

*It proved lethal to guinea-pigs on the eight day.*

*In the dog's serum anti-canicola antibodies were found.*

BIBLIOGRAFIA

1 — Guida, V. O. — 1948 — Estudos sôbre a Leptospirose canina. I. Primeiros resultados de pesquisa de lisinas em cães normais. *Bol. Soc. Med. Vet.*, 8 (2): 65-69.

2 — Guida, V. O. — 1948 — Estudos sôbre a Leptospirose canina. II. Isolamento e identificação de amostras de "Leptospira". *Rev. Brasil. Biol.*, 8 (4): 541-543.

3 — Guida, V. O. — 1949 — Estudos sôbre a Leptospirose canina. III. Presença de aglutininas e lisinas em sôro de cães da cidade de S. Paulo. *Rev. Brasil. Biol.*, 9 (1): 35-37.

4 — Guida, V. O. — 1949 — Identificação sorológica de Leptospiras e pesquisa de anticorpos em ratos (R. norvegicus) capturados na cidade de São Paulo. *Arq. Inst. Biológico*, S. Paulo, 19: 85-92.

Vol. 19 — Art. 11 Novembro de 1949

# ESTUDOS SÔBRE A DOENÇA DE AUJESZKY NO BRASIL

POR

V. Carneiro

Do Instituto Biológico de S. Paulo

Com 2 figuras no texto e estampas 11-12

A — Distribuição geográfica e frequência nos diversos países
B — Distribuição geográfica e frequência no Brasil:
37 amostras de virus isoladas
63 focos identificados clinicamente
C — Diagnóstico clínico e experimental
D — Colheita de material para diagnóstico de laboratório
E — Vias de infecção na doença natural

Em trabalhos anteriores, publicados em 1936 e em 1938, tivemos ocasião de assinalar a relativa facilidade com que a doença de Aujeszky é encontrada no interior do Estado de S. Paulo, o que aparecia como fato surpreendente, quando se considera a relativa raridade com que ela é assinalada nos países em que sua identificação havia sido realizada (8-9). Haviamos isolado facilmente cinco amostras de virus e vários focos foram identificados clinicamente.

À medida que continuavamos estudos sôbre aspectos epidemiológicos da doença nos focos brasileiros, publicados em 1939 e 1941, numerosos dados novos vinham sendo reunidos acidentalmente, sôbre frequência e distribuição geográfica da doença no país (10-11). O conjunto dêsses dados mostrava a grande frequência da doença no nosso meio rural e a sua larga distribuição por quase todas as zonas do Estado, estendendo-se ainda por faixas dos estados limítrofes, como Paraná e Minas Gerais. Podiamos assim concluir, pelo número de focos assinalados que o Brasil devia ser considerado o maior foco conhecido da peste de coçar (11). Baseava-se essa conclusão não só no número de amostras de virus aqui isoladas até 1941: 22, isoladas de bovinos, como na frequência com que surgiam focos característicos nos quais, como veremos, o diagnóstico clínico oferece todas as garantias de segurança. Além disso, pelo número de casos constatados, os surtos da doença no gado eram aquí mais graves do que os ocorridos em outros países: surgiam às vezes com séries de 10-15-20 casos, no espaço de 10-20 dias, que é, em geral, o período de duração das epizootias. Mais recentemente, em 1947,

assinalamos, pela primeira vês no nosso meio, um surto epizoótico em leitões, tendo sido o diagnóstico confirmado pelo isolamento do virus (13).

Como o diagnóstico experimental da doença constituisse trabalho de rotina do nosso laboratório e como a técnica de colheita de material para isolamento do virus tivesse sido mofificada pelos nossos estudos anteriores (9), permitindo com maior frequência o isolamento do virus, numerosos dados novos foram-se acumulando no curso dêstes últimos doze anos, sôbre frequência e distribuição geográfica da doença no nosso meio. Reunimos assim 37 amostras de virus isoladas no país e identificamos clinicamente mais de 60 focos, somando cerca de 100 focos assinalados no Brasil. Como se verá ao percorrer a literatura do assunto, apesar da notificação de vários focos novos descritos depois de 1930, em nenhum outro país a doença revela tal frequência, nem tal extensão e nem mesmo essa gravidade. E' desnecessário acentuar que os dados reunidos no nosso meio representam apenas uma idéa esquemática e incompleta da realidade, pois muitos focos passam ignorados, perdidos na extensão do nosso meio rural.

Julgamos, assim, que esses dados deveriam ser reunidos como uma documentação completa no sentido de mostrar de modo claro que é de fato o Brasil o maior foco conhecido da doença de Aujeszky. O presente trabalho é especialmente consagrado a reunir os dados acumulados acerca do assunto. Examinaremos em seguida e rapidamente certos aspectos do problema sôbre os quais a longa experiência nos permite formular observações próprias, como sejam o diagnóstico, a colheita de material para exames de laboratório e as vias de infecção na natureza.

Para se ter uma idéa precisa do que representam os nossos dados, como índices de frequência e de extensão da doença, torna-se necessário compará-los com os que têm sido reunidos nos outros dezesete países onde sua notificação foi realizada. E', pois, necessário examinar rapidamente a distribuição geográfica e a frequência da doença nos outros países. Êste exame mostrará o carater de surtos esporádicos e raros, ou mesmo de casos isolados, com que em geral ela se manifesta. Essa raridade faz com que cada surto novo seja objeto de nova publicação.

Examinemos a distribuição geográfica da doença atravez dos países conhecidos como infectados, seguindo a ordem cronológica de notificação, com exceção do foco brasileiro, que será examinado à parte.

## A — Distribuição geográfica e frequência da doença nos diversos países.

1 — Ungria. E' o primeiro foco conhecido. AUJESZKY realiza aí, em 1902, a descoberta da nova doença, quando observa o primeiro caso em bovino, isola o virus, reproduz a infecção no coelho e caracteriza de modo preciso a nova entidade mórbida. O mesmo autor isola ainda o virus de cão e de gato.

Pelo número de focos assinalados e pelo de casos ocorridos, a Ungria é o segundo foco em importância. A doença foi assinalada alí no boi, carneiro, gato, cão, porco e rato. RATZ já referia a infecção humana, demonstrada de modo mais completo muito tarde, em casos ocorridos em laboratório.

Na clínica da Escola Veterinária de Budapeste, em seguida à descoberta da nova doença, MAREK reune estatísticas de frequência no gato e no cão, e numerosos veterinários vão assinalando surtos que ocorrem nas diversas espécies. As primeiras estatísticas de MAREK, citadas por SCHMIEDHÖFFER (43), relativas ao gato e ao cão, revelam de 1902 a 1909 as seguintes cifras por anos escolares:

| | | |
|---|---|---|
| 1902-1903 | 13 | casos |
| 1903-1904 | 11 | " |
| 1904-1905 | 38 | " |
| 1905-1906 | 18 | " |
| 1906-1907 | 38 | " |
| 1907-1908 | 7 | " |
| 1908-1909 | 21 | " |
| Total | 146 | " |

Até 1917 as estatísticas de Budapeste reuniam 163 casos no gato, 51 no cão, 24 no boi e três casos em ratos, acompanhados, em alguns surtos, de epizootias entre estes roedores (17). De um modo geral, mesmo na Ungria, os surtos não têm senão limitada estensão. Assim, SZABO (26) assinala duas epizootias entre carnívoros domésticos: na primeira, em uma matilha de 30 cães de caça, morrem 16, e na segunda há uma série de 7 casos no gato.

O conjunto desses dados parece mostrar que naquela época e na Ungria se tratava mais de uma doença dos carnívoros domésticos, revelando-se, ao lado disso, em escala menor, no boi e no carneiro. BABIK e HUSEK descrevem um surto em bovinos, com uma série de 10 casos e, coincidindo com o surto, diminuição do número de ratos no local. HUTYRA isola o virus do cadáver de ratos procedentes de um foco da doença no gado e emite a hipótese de estar nos roedores a origem do virus (17). Só em 1939 se encontra um novo isolamento do virus de rato, realizado na Russia (31). Em alguns focos necropsiamos ratos capturados vivos, mas as tentativas de isolamento de virus, todas negativas, foram em pequeno número para permitir conclusão.

Além dêsses dados, há numerosos relatos de casos isolados, ou surtos epizoóticos. KÖVES e HIRT enumeram uma série de 16 notificações da doença no país, de 1906 a 1934, sendo cinco no cão e no gato e as restantes no boi, carneiro, porco, porco selvagem e raposa. Desta série só chama a atenção pela sua importância, a descrição de MARCIS (32), em 1933, que assinala, em um rebanho de 412 carneiros, uma série de 48 casos, no espaço de dez dias. Essa que deve ser a maior epizootia conhecida, ocorreu em ovelhas em gestação adiantada, ou recentemente paridas.

Nos focos úngaros há ainda a assinalar as epizootias em suinos, estudadas em 1934 por KÖVES e HIRT (26-27) e reconstituidas como existentes desde longos anos. Mas, no porco, as epizootias mais extensas se verificam em vários países, dado o carater especial de alta contagiosidade de que se reveste a doença nessa espécie.

Pelos dados conhecidos, a Ungria é o mais importante dos focos europeus. Mas, como se vê, é reduzido o número de surtos, quando se considera que são dados reunidos no espaço de quase meio século.

2 — Russia. E' o segundo foco europeu em ordem cronológica. A identificação é feita por PATZEWITCH e IZABOLINSKY (38) em 1912, através de alguns casos em bovinos ocorridos em Dorogobusch, região de Smolensk. Só vinte anos depois novos focos são assinalados. Em 1934-35 aparecem 20 casos no cão, 5 em vacas na ilha de Spitzbergen (51) e em Leningrado casos esporádicos se assinalam no cão, com certa frequência. Em 1939, LUKASHEV e ROTOV (31) encontram epizootias em suinos em diversas fazendas da Ukrania, verificam a presença de anticorpos neutralisantes em sôros dos curados, referem casos no cão e no gato e isolam o virus do rato. Os autores russos de acôrdo com os estudos de SHOPE (46-47-48-49) realizados nos Estados Unidos, e que são confirmados com documentação de vários focos nos surtos da doença no Brasil, conforme nossos trabalhos anteriores (10-11-13), responsabilisam igualmente os suinos como portadores de virus.

3 — Rumania. A identificação é realizada por RIEGLER e colaboradores desde 1914, com duas referências a bovinos e em 1920 duas outras no cão. Mais algumas são depois referidas de novo nos carnívoros domésticos. BORY (4), em 1925, descreve de modo preciso o quadro de sintomas nervosos no porco e realiza talvez o primeiro isolamento de virus desta espécie. JONNESCO (25), que isola o virus de um cão, assinala que a doença é rara no país.

4 — Estados Unidos. Durante longos anos, de 1914 a 1930, a doença é assinalada como uma raridade, ocorrendo apenas em quatro países: Ungria, Brasil, Rússia e Rumania. A partir de 1930 começa a acrescer a lista de países infetados. O primeiro dêsses focos é registrado nos Estados Unidos. Em realidade não se trata de focos novos, mas de focos antigos nos quais a identificação não havia sido realizada. As primeiras referências no país datam de 1917, sem que o diagnóstico experimental tivesse sido realizado.

A identificação é feita por SHOPE (46) em presença de uma epizootia ocorrida em Johnson City, Iowa, em agôsto de 1930, em um rebanho de gado leiteiro: em um lote de 12 vacas há uma série de 9 casos e em 8 dêstes o prurido surge no quarto trazeiro. Esta localização, como assinalamos (9-11), é a mais frequente no nosso meio. O nono caso da série é atípico, evolue sem os sintomas de prurido e tem duração de cerca de 6 dias. E é apenas dêste caso atípico que o virus é isolado.

A infecção no porco, no Middle West, é depois verificada como muito frequente (47-48-49). Alguns novos surtos são depois encontrados em bovinos e em leitões: MORRIL e GRAHAM (20) em 1946 assinalam um surto em Wisconsin, com uma série de 13 casos em 3 dias; mais alguns casos esporádicos são referidos em bovinos em Iowa, em Minnesota (44) e em North Carolina (45). Epizootias em leitões são estudadas por MCNUTT e ALICE (33) e por RAY (39). Há uma única referência à doença no cão, mas sem diagnóstico completo (6).

5 — Holanda. Uma epizootia alcançando cerca de 600-700 suinos grassa em 1931, no sul do país, acompanhada de casos em bovinos, ovinos, carnívoros domésticos e ratos. Êste surto é estudado por BURGRAAF e LOURENS (30).

6 — Dinamarca. Apenas dois pequenos surtos são assinalados em 1932 (3-40).

7 — Iugoslavia. Um único caso é assinalado na raposa (35).

8 — Espanha. O virus é isolado do porco em matadouro, mas a doença não foi ainda assinalada (50).

9 — França. As suspeitas são levantadas desde 1914 por CADEAC e PANISSET (36) que observam, com razão, que se trata de uma doença mais desconhecida do que realmente rara. Em 1935, ROSSI e COLIN (42) observam um único caso em uma vaca e realizam o diagnóstico experimental da doença no país. Três outros pequenos surtos em bovinos são depois descritos (16-40), com diagnóstico experimental, e em Grenoble um caso é visto no cão.

10 — Austria. Um único caso no cão é referido na fronteira da Ungria (18).

11 — Tunisia. Em 1937 a doença é pela primeira vês assinalada na África: CORDIER e MENAGER (15) encontram um caso no cão e realizam o diagnóstico experimental.

12 — Marrocos. Em 1939, REMLINGER e BAILLY (40) descrevem o primeiro caso marroquino, observado ainda no cão.

13 — Turquia asiática. Em 1937, TUNCMAN (52) assinala o primeiro caso asiático, no lado oriental do Bósforo, ocorrido no cão. Três novas notificações na mesma espécie são depois relatadas pelo mesmo autor, que assinala dois acidentes humanos de infecção de laboratório, ambos benignos, contraídos pela manipulação de órgãos virulentos de animais de experiência (52-53).

14 — Gran-Bretanha. Casos em bovinos são assinalados em Cornwall, na costa sudoeste do país (22).

15 — Irlanda. A doença existe sob a forma de surtos esporádicos desde 1914, mas a reconstrução desses surtos e sua publicação só são realizadas em 1938. M'CORNY (34) menciona uma epizootia vista em 1914 e HART, em um período de vinte anos, de 1914 a 1934, vê apenas seis vacas atacadas em Enniskillen. No cão a doença é vista em 1932 (14) e no porco em 1946 (28). O virus é isolado em 1939 por LAMONT e KILVEY (28), do boi, porco e gato. Ao todo já se registraram 23 surtos na Irlanda, com 21 casos em bovinos, 3 em ovinos, 28 no porco, 3 no gato e um no cão. Em 8 focos o virus foi isolado.

16 — Alemanha. As suspeitas da presença da doença, como se verifica na Suissa, são muito antigas, através de referências clínicas, sem diagnóstico experimental. De 1925 a 1937 ROSENBERGER (41) reune apenas 8 observações em bovinos, em Hanover. HEYNEM (23) examina 3.000 amostras de soros de porcos, reunidos em lotes de 10 a 30 sôros, colhidos em 31 matadouros: apenas em um lote encontra anticorpos neutralisantes do virus.

17 — China. Finalmente, a primeira observação na China é realizada em um gato, em fevereiro de 1947, no Instituto Pasteur de Changai por LIEOU e KOUO (29). A doença evolue sem manifestações do prurido, que é a marca característica do diagnóstico clínico, em um país distante dos focos conhecidos e onde a doença é desconhecida: vômitos, diarréa, sialorréa, inquietação e paresia

posterior são os sintomas registrados. A suspeita de raiva é levantada, mas o virus de Aujeszky é isolado do cérebro. SCHMIEDHÖFFER, que trabalhou com o próprio Aujeszky, já chamava a atenção para a ocurrência de casos idênticos, nos quais, faltando o prurido, as suspeitas clínicas são de uma intoxicação. Estudando a infecção experimental do gato, em experiências por via digestiva e por via nasal, temos observado, em ensaios não publicados, o aparecimento dêsse quadro atípico onde falta o prurido, lembrando muito mais uma intoxicação do que a doença de Aujeszky. Na doença natural, a menos que se trate de um observador muito prevenido, o diagnóstico correto não é fixado, nem a confirmação experimental realizada. Assim se explica porque devem passar ignorados muitos casos idênticos no gato e no cão, assim como outros, sem prurido, observados em bovinos, sôbre cuja frequência não existem dados.

*
* *

Em resumo: são 18 os países em que a doença está seguramente identificada pelo isolamento do virus. A tabela 1 fornece uma relação dêsses países, por ordem cronológica de identificação. Verifica-se que até 1914 a doença era apenas assinalada em quatro nações: Ungria, Brasil, Rússia e Rumania. Durante o longo período de cerca de 15 anos, até 1930, decorre um período de esquecimento. A partir desta data, em 14 novos países a identificação completa é realizada.

TABELA 1

Relação dos países onde a identificação da doença de Aujeszky foi realizada

| | | |
|---|---|---|
| 1 — Ungria | 1902 | Aujeszky |
| 2 — Brasil | 1912 | Carini e Maciel |
| 3 — U. R. S. S. | 1912 | Patzewitch e Isabolinsky |
| 4 — Rumania | 1914 | Riegler e Poenaru |
| 5 — Estados Unidos | 1931 | Shope |
| 6 — Holanda | 1932 | Burgraaf e Lourens |
| 7 — Dinamarca | 1932 | Bang |
| 8 — Iugoslavia | 1932 | Nikolic |
| 9 — Espanha | 1935 | Steiner e Lopes |
| 10 — França | 1935 | Rossi e Colin |
| 11 — Austria | 1935 | Gerlach e Schweinburg |
| 12 — Tunisia | 1937 | Cordier e Menager |
| 13 — Marrocos | 1939 | Remlinger e Bailly |
| 14 — Turquia asiática | 1937 | Tuncman |
| 15 — Inglaterra | 1938 | Harvey e Reid |
| 16 — Irlanda | 1938 | M'Corny |
| 17 — Alemanha | 1940 | Rosenberger |
| 18 — China | 1948 | Lieou e Kouo |

O exame que acabamos de realizar mostra que em quase todos os países a doença surge sob a forma de surtos esporádicos, ou mesmo de casos isolados, como na Iugoslavia, na Austria, na Espanha, na Tunisia, em Marrocos, na China. Apenas a Ungria, fazendo exceção mais importante à regra geral dos surtos isolados e raros, tem revelado maior número de focos no espaço de 50 anos; e na Irlanda surtos relativamente numerosos são registrados. Vejamos agora a situação do Brasil atravez de dados que reunimos em cerca de 12 anos, de 1935 a 1947.

## B — Distribuição geográfica e frequência no Brasil

A identificação no Brasil se fez em 1912 atravez de um surto em bovinos, verificado em Araras, Estado de S. Paulo. CARINI e MACIEL (7) isolam o virus e reproduzem a infecção no coelho e noutras espécies. Em 1922 um segundo surto é assinalado em Pomba, Minas Gerais, por ALVES DE SOUZA (1) e em 1931 PATTO (37) isola ainda o virus em material recebido de Varginha, no mesmo Estado. Eram essas as únicas referências à doença no país quando iniciamos nossos estudos.

A região da doença de Aujeszky no Brasil compreende até agora quase todo o Estado de S. Paulo, uma grande parte do sul de Minas e do Triângulo Mineiro, com focos mais distantes em certos municípios da Zona da Mata e uma faixa fronteira do Estado do Paraná, compreendendo Cambará, Jacarezinho, até Sertanopolis. Além disso, um foco isolado foi assinalado em Lages, Estado de Santa Catarina, observado pelos drs. M. Marques e J. P. Sombra, em 1941. Houve alí, em um lote de 12 carneiros, 5 casos, além do de um bezerro de 18 meses. Dêste último isolámos o virus de Aujeszky, realizando o diagnóstico do surto.

A figura 1 mostra a localização geográfica da região dos focos da doença de Aujeszky no Brasil e a figura 2 mostra a distribuição dos numerosos focos pelo interior do Estado de S. Paulo, sul de Minas e norte do Paraná, destacados de um lado os 37 focos em que o virus foi isolado e do outro os focos diagnosticados clinicamente.

A tabela 2 fornece uma relação das amostras de virus isoladas por nos, de acôrdo com a procedência do material: são 35 amostras de virus procedentes de S. Paulo, uma de Arceburgo, em Minas e uma de Lages, em Santa Catarina. Dessas 37 amostras do virus, 35 são isoladas de bovinos, uma de carneiro e uma de porco. Além

LOCALISAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIÃO ATINGIDA PELA DOENÇA DE AUJESZKY NO BRASIL

Fig. 1

disso, em Viçosa o virus é isolado de bovinos (19) e mais recentemente BRAGA isola uma amostra de cão em Niteroi, Estado do Rio. E' provavel que neste Estado, como no Espírito Santo, a doença ocorra, mas não há ainda verificação precisa de surtos em bovinos.

A doença é aqui de uma frequência impressionante, quando procurada, comparando-se a sua incidência com o que se verifica nos outros países. Poderiamos facilmente ter isolado maior número de amostras de virus se em numerosos focos as referências de ordem clínica não fossem mais do que suficientes ao diagnóstico. Além disso, o número de casos por foco é em geral mais elevado do que se verifica nos outros países: no surto de Pedregulho, por exemplo,

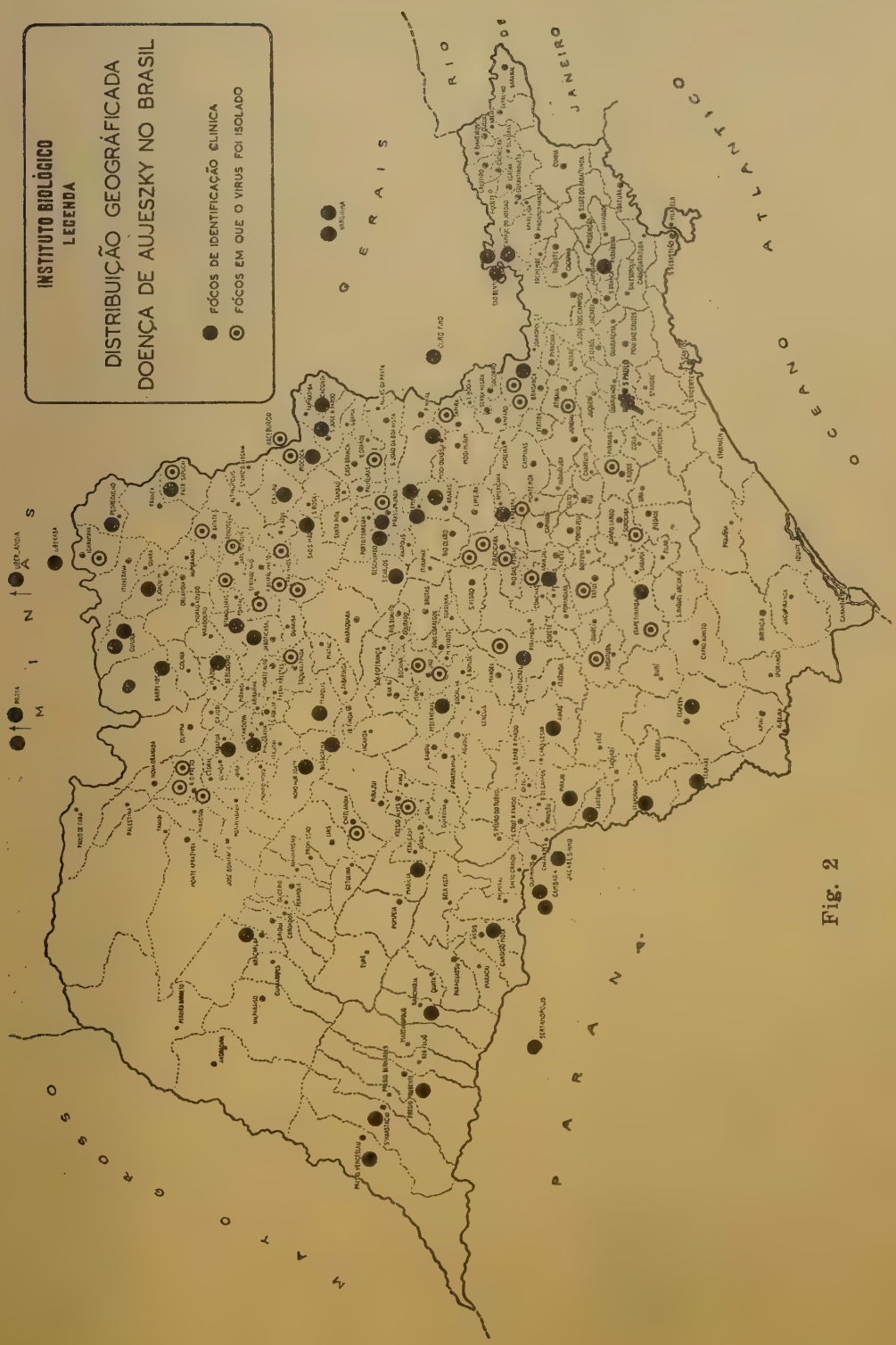

INSTITUTO BIOLÓGICO
LEGENDA
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICADA
DOENÇA DE AUJESZKY NO BRASIL
FÓCOS DE IDENTIFICAÇÃO CLINICA
FÓCOS EM QUE O VIRUS FOI ISOLADO
MINAS
GERAIS
RIO DE JANEIRO
OCEANO ATLANTICO
PARANÁ
MATO GROSSO

Fig. 2

TABELA 2

Relação das amostras de virus da doença de Aujeszky isoladas por nós durante o período destes estudos

| | |
|---|---|
| 1 — Casa Branca | 26 — Taquaritinga |
| 2 — Pirassununga | 27 — Piracicaba |
| 3 — Ribeirão Preto | 28 — Piracicaba |
| 4 — Ribeirão Preto | 29 — Piracicaba |
| 5 — Itapetininga | 30 — Arceburgo — E. de Minas |
| 6 — Jardinópolis | 31 — Presidente Alves |
| 7 — Angatuba | 32 — Rio Preto |
| 8 — Laranjal | 33 — Rio Preto |
| 9 — Itapira | 34 — Rio Preto |
| 10 — Tatuí | 35 — Jaú |
| 11 — Brodowski | 36 — Atibáia (suino) |
| 12 — Cravinhos | 37 — Botucatú |
| 13 — S. Roque (ovino) | |
| 14 — Sorocaba | Em resumo: 37 amostras isoladas, sendo 35 procedentes do Estado de S. Paulo, uma do Estado de Sta. Catarina e uma do Estado de Minas Gerais. |
| 15 — Batatais | |
| 16 — Igarapava | |
| 17 — Sertãozinho | Destas 37 amostras, 35 são isoladas de bovinos, uma de carneiro, e uma de porco. |
| 18 — Bragança | |
| 19 — Bragança | |
| 20 — Lages — E. Sta. Catarina | Além destas 37 amostras que isolamos, foram isoladas no país, por diversos autores, 5 outras, fazendo um total de 42. |
| 21 — Patrocínio de Sapucaí | |
| 22 — Jaú | |
| 23 — Mocóca | |
| 24 — Sta. Bárbara | |
| 25 — Cafelândia | |

houve, no período de um mês, uma série de 19 casos em um efetivo de 100 bovinos (19%); no de Laranjal, em um efetivo mais ou menos idêntico houve 12 casos no espaço de 20 dias; em Cravinhos, em um lote de 46 bovinos morreram 11 (22%) e em Bebedouro 19 casos se verificaram em uma criação de 90 cabeças. Numerosos exemplos idênticos poderiam ser alinhados.

### C — Diagnóstico clínico e experimental

E' conveniente assinalar que o diagnóstico clínico dos casos isolados não pode oferecer, em geral, garantias de segurança, pela possibilidade de confusão com a raiva pruriginosa. Temos neste sentido duas observações, uma em bovino e outra em cão. Na primeira o diagnóstico de raiva pruriginosa e não de doença de Aujeszky, pôde ser fixado pela presença de sintomas de prurido, mas pouco acentuados, pela paralisia posterior, evoluindo em cerca de 3 dias, e pela ausência de fatores epidemiológicos que cercam os focos característicos da peste de coçar, examinados em nosso trabalho anterior (11). Os exames de laboratório, pesquisa direta de corpúsculos de Negri no material de bovino, e inoculações, confirmaram o diagnóstico de

raiva. Na segunda observação, referente ao cão, não era possivel fixar o diagnóstico clínico com segurança; as dúvidas oscilavam entre raiva e doença de Aujeszky. O diagnóstico experimental completo de raiva pôde ser feito. Nos surtos epizoóticos, com séries de casos, manifestando prurido violento e evolução em geral rápida, não há possibilidade de confusão, sendo raros e mesmo excepcionais os casos de raiva pruriginosa.

Na tabela 3 está uma relação dos numerosos municípios nos quais surtos epizoóticos em bovinos foram identificados clinicamente; aí estão 52 surtos no Estado de S. Paulo, 7 em Minas Gerais e 4 no Paraná, num total de 63. Reunindo o número de focos em que o virus foi isolado, 37, e o número de focos identificados clinicamente, 65, temos aí um total de 102 focos assinalados no país. Como acabamos de assinalar, a identificação clínica dêsses focos não oferece margem a qualquer dúvida quanto à legitimidade do diagnóstico em face de um conjunto de dados simples que a longa observação permite considerar como importantes:

TABELA 3

Relação dos municípios onde surtos da doença de Aujeszky foram diagnosticados clinicamente na região brasileira de epizootias

| | | |
|---|---|---|
| A — *Estado de S. Paulo* | | |
| 1 — Pedregulho | 24 — S. Carlos | 46 — Angatuba |
| 2 — Guaira | 25 — P. Wenceslau | 47 — Fartura |
| 3 — Guaira | 26 — S. Anastácio | 48 — Paraibuna |
| 4 — Barretos | 27 — P. Prudente | 49 — Itapetininga |
| 5 — S. Joaquim | 28 — Rancharia | 50 — Itaporanga |
| 6 — Patrocínio do Sapucaí | 29 — Marília | 51 — Itapeva |
| | 30 — Pederneiras | 52 — Itararé |
| 7 — Tabapuan | 31 — Jaú | |
| 8 — Bebedouro | 32 — Leme | B — *Estado de Minas* |
| 9 — Pitangueiras | 33 — Leme | |
| 10 — Araçatuba | 34 — Araras | 53 — Varginha |
| 11 — Catanduva | 35 — Mogiguassú | 54 — Ouro Fino |
| 12 — Jaboticabal | 36 — Cândido Mota | 55 — Prata |
| 13 — Cajurú | 37 — Sta. Bárbara | 56 — Prata |
| 14 — Novo Horizonte | 38 — Bragança | 57 — Uberlândia |
| 15 — Borborema | 39 — S. Bento de Sapucaí | 58 — Uberaba |
| 16 — Itápolis | | 59 — Paraisópolis |
| 17 — Itápolis | 40 — S. Bento de Sapucaí | |
| 18 — Mocóca | | C — *Estado do Paraná* |
| 19 — S. Simão | 41 — C. de Jordão | |
| 20 — S. J. Rio Pardo | 42 — Botucatú | 60 — Jacarezinho |
| 21 — Caconde | 43 — Laranjal | 61 — Cambará |
| 22 — Descalvado | 44 — Avaré | 62 — Sertanópolis |
| 23 — Pirassununga | 45 — Pirajú | 63 — Cambará |

1 — doença própria de bovinos, principalmente gado de leite no curral;

2 — carater epizoótico com série de casos em poucos dias;

3 — prurido violento, característico em tôdos os casos, localizado na grande maioria das vezes na região posterior;

4 — evolução rapida e curso fatal.

Por exceção há a considerar os raros casos em bovinos, evoluindo sem prurido, e outros evoluindo em maior número de dias, como na observação de SHOPE, que já referimos.

5 — Presença do ambiente epidemiológico típico da peste de coçar: contato permanente, ou frequente, ou mesmo acidental do gado com porcos no curral, no estábulo, no mangueirão ou mesmo no pasto.

Na sua excelente monografia sôbre a doença de Aujeszky, REMLINGER e BAILLY fornecem um quadro esquemático de diagnóstico diferencial com a raiva. O longo contato com o virus no laboratório e a observação de numerosos focos da doença no interior nos levam à conclusão de que os dados aí reunidos não oferecem utilidade ao diagnóstico clínico, porque não traduzem de modo objetivo a realidade quanto ao que se observa nos focos da doença no gado. GERLACH e SCHWEINBURG fazem, do mesmo modo, reservas ao quadro dos autores franceses.

Seria muito longo analisar destacadamente cada um dos elementos de diagnóstico diferencial reunidos pelos autores franceses, para mostrar que eles não correspondem à realidade observada nos surtos epizoóticos. Basta dizer que quase todos os dados reunidos são inconstantes, ou mesmo raros, ou não são de significação absoluta, de modo que a sua ausência ou a sua presença pode fornecer indicações, mas não permite decisão definitiva, isto é, diagnóstico preciso. Os autores insistem em que é o conjunto que permite uma orientação e não os dados isolados e, ainda, em que o quadro serve ao diagnóstico das formas correntes e não aos casos excepcionais. Ainda aquí não partilhamos dêsse ponto de vista: nas formas correntes o diagnóstico clínico diferencial se estabelece, como vimos, muito facilmente em face dos dados que enumeramos; só nos casos isolados haveria necessidade de um conjunto de dados constantes e precisos que permitissem uma conclusão segura. E isso não acontece com o conjunto de dados aí reunidos.

E' sem dúvida muito dificil reunir, para julgar, um conjunto de dados raros, inconstantes, de valor diagnóstico muito relativo, para afinal estabelecer ainda um diagnóstico provavel e não definitivo. Ora, uma vez que o diagnóstico de laboratório é tão simples, rápido e seguro, mesmo no nosso meio, com longas distâncias dos focos aos laboratórios, é a conduta mais acertada, porque traz logo a certeza,

nos casos isolados, realizar logo as inoculações no coelho e esperar-se 2-4 dias para se obter uma confirmação.

Em resumo, nas epizootias, com séries de casos típicos, o diagnóstico clínico se impõe e salta aos olhos; nos casos isolados, só o diagnóstico de laboratório tem valor definitivo; e o virus de Aujeszky pode ser considerado o mais facilmente isolavel de todos os virus neurotrópicos conhecidos. Além disso, a infecção experimental no coelho, por via cerebral e por vias periféricas, subcutânea e intramuscular, desenvolve um conjunto de sintomas que faz um quadro clínico inconfundivel.

Na monografia de REMLINGER e BAÏLLY se encontra uma referência atribuida a GERLACH e SCWEINBURG, segundo a qual nem todos os virus de Aujeszky são pruriginosos. Esta observação nos parece infundada e neste particular toda razão assiste aos autores franceses. Em 37 amostras de virus isoladas por nós no Brasil, todas apresentam o prurido típico e inconfundivel, quando inoculadas por vias que reproduzem esta forma clínica: isto é, por via subcutânea, muscular, escarificação, etc. O prurido é a marca característica da doença. Mas o que pode suceder, ou o que sucede sempre, é que o prurido não se manifesta por todas as vias de inoculação, e mesmo usando as vias especiais para reproduzí-lo ele não aparece em todos os animais inoculados. Em certo número de coelhos ou cobaias inoculados por via muscular, a invasão dos virus se processa rapidamente e a evolução se encaminha para a morte antes que o prurido apareça. Mas uma passagem, ou uma reinoculação, resolve logo, permitindo reproduzir a forma pruriginosa. No porco o prurido é excepcional. Mas uma amostra isolada de porco produz os sintomas de prurido no coelho, do mesmo modo que uma amostra de bovino. Não existem afinal amostras não pruriginosas.

Ainda em relação ao prurido vale a pena notar o seguinte: os autores franceses, em inoculações por via cerebral, observam a forma pruriginosa com frequência, 49 vezes em 150 inoculações; e nas nossas centenas de inoculações por via cerebral, esta forma é excepcional. A explicação para esta extranha diferença de resultados é muito simples: ela reside na diferença de técnica de inoculação. Enquanto aqueles autores realizam, em um só tempo, a perfuração da pele e do osso, por meio de um perfurador comum, nós preferimos praticar sempre uma primeira incisão da pele e depois a perfuração. Dêsse modo, com muito menor frequência realizamos uma inoculação local de virus na pele do que se usassemos a técnica em um só tempo.

Com referência às vias de inoculação para rotina de diagnóstico experimental, preferimos a via cerebral e a via intramuscular, no coelho. A inoculação na câmara anterior do olho nos parece contraindicada. Se o material oferece condições ideais de colheita, a via cerebral é sem dúvida a mais severa e a mais indicada. Ela reproduz aquela rica sintomatologia característica. Se o material a inocular deixa a desejar, necrópsias tardias, má conservação, ou órgãos contaminados por bactérias, como pulmão e baço de suinos, preferimos a via intramuscular, ou a via subcutânea, sempre no coelho, que permitem inocular grandes volumes de material centrifugados rapidamente, 5-10 e mesmo 20 cc. de material virulento; dêsse modo se consegue o isolamento do agente etiológico de materiais pobres em virus.

### D — Colheita de material para diagnóstico experimental

Em vários focos suspeitos, vê-se na literatura do assunto, nem sempre o diagnóstico completo pelo isolamento do virus tem sido possivel. O material é às vezes levado a autores que não tiveram ainda a oportunidade de qualquer experiência com o virus e, além disso, a colheita de material, obedecendo à conduta clássica seguida na raiva, deixa a desejar.

Em trabalho anterior (9), estudando a ausência do virus no cérebro e alterando a técnica clássica de colheita de material para diagnóstico, assinalamos que esta colheita deve ser orientada pela séde do prurido, que, quando presente, indica sem dúvida a zona de penetração do virus. Se o prurido se localiza na cabeça, no focinho por exemplo, como no caso original de Aujeszky, é o cérebro o material a ser retirado para isolamento do virus. Mas se o prurido se localiza na região posterior do corpo, o que acontece em cerca de 90% dos casos da doença no Brasil, é a medula lombar o material indicado para isolamento do virus de bovinos. Em nosso trabalho anterior o assunto foi longamente examinado. Aquí, na tabela 4, está uma confirmação nesse sentido, que nos parece interessante porque é fornecida por dois casos de doença natural.

Nos raros casos em bovinos em que não haja prurido, o diagnóstico definitivo só poderá ser estabelecido pelo laboratório, e neste caso a colheita deve alcançar cérebro e medula. O mesmo se pode dizer quanto a casos idênticos, sem prurido, observados nos carnívoros domésticos, que devem ser mais frequentes, pois se nos

bovinos a infecção deve realizar-se com mais frequência, pela pele lesada e mucosa vaginal, mais raramente pela mucosa nasal, no cão e no gato, a via digestiva deve ter papel muito mais importante como porta de entrada do virus. E na infecção por via digestiva, com muito maior frequência, o prurido não se manifesta, como verificamos em vários casos de infecção experimental no gato.

TABELA 4

Ausência de virus em material de cérebro de bovinos autopsiados no foco de Bragança. Isolamento do virus da medula lombar.

A — Vaca n.º 2: necropsia realizada algumas horas depois da morte

| Material inoculado | Dose | | Animal | Data | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|
| Mat. de várias zonas do cérebro . . . . | 0.2 | cerebral | coelho | 3.9.40 | — |
| Mat. de várias zonas do cérebro . . . . | 1.0 | muscular | cobaia | " | — |
| Bulbo, colhido separado | 0.2 | cerebral | coelho | " | — |
| " | 0.2 | " | " | " | — |
| " | 1.0 | muscular | cobaia | " | — |
| " | 1.0 | " | " | " | — |
| Medula lombar . . . | 0.2 | cerebral | coelho | " | + 5.9.40 |
| " | 1.0 | muscular | cobaia | " | + 6.9.40 |
| Cerebelo . . . . . | 0.2 | cerebral | coelho | " | — |
| " . . . . . | 1.0 | muscular | cobaia | " | — |

B — Vaca n.º 3: sacrificada em 30.8.40 com cerca de 30 horas de doença

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Cérebro: bulbo, cerebelo, corno Ammon, cortex, zonas da base, etc. . . . . | 0.2 | cerebral | coelho | 3.9.40 | — |
| | 0.2 | " | " | " | — |
| " | 1.0 | muscular | cobaia | " | — |
| " | 1.0 | " | " | " | — |
| Medula lombar . . . | 0.2 | cerebral | coelho | " | + 6.9.40. Inc. 46 horas |
| " . . . | 1.0 | muscular | cobaia | " | + 6.9.40 |
| Musculo e serosidade da lesão local . . . | 0.2 | cerebral | coelho | " | — |
| | 1.0 | muscular | cobaia | " | — |

## E — Vias de infecção na doença natural

Não são acordes as opiniões dos diversos autores quanto ao mecanismo de infecção na natureza, e a via de penetração do virus.

Pensamos que não é possivel, nesse particular, generalizar resultados uniformes de experiências obtidas em uma determinada espécie animal, quando as condições naturais são tão variáveis de acôrdo com o ambiente e com a espécie animal. As vias de infecção e as condições de contágio não são idênticas para todas as espécies na natureza; é pois preciso separá-las.

1 — Nos bovinos e em nosso meio, não deve haver dúvida de que a penetração do virus se faz atravez da pele e mucosa visinha lesadas: pele da base da cauda, região perineal, face interna da coxa, região mamária e mucosa vaginal. São zonas de pele fina e com frequência em contato direto com o solo. Em 80-90% dos casos, o prurido surge aí localizado e êste detalhe é muito expressivo; muito mais raramente a zona de prurido é no focinho, ou na base da orelha. A disseminação do virus se faz nos bovinos totalmente, ou pelo menos principalmente, por via nervosa. Os resultados de virulência do sangue no coelho, obtidos de modo tão regular e esquemático, nas belas experiências de REMLINGER e BAILLY, não devem ser estendidos aos bovinos. A presença do virus na medula lombar, a sua ausência no cérebro, em casos de infecção natural dos bovinos, com prurido na região posterior do corpo, indicam o trajeto nervoso.

2 — Nos carnívoros domésticos a via digestiva deve ter um papel dominante como porta de entrada do virus, e em segundo lugar a via nasal; isso deve explicar a raridade aparente da doença no nosso meio, pois ausente o prurido, na maioria dos casos, quando a infecção se faz por via digestiva, o diagnóstico clínico não é fixado e os raros casos passam ignorados, rotulados de intoxicação ou de raiva.

A ocorrência mais ou menos frequente de uma dessas vias de infecção, ou dessas portas de entrada, deve depender das condições acidentais e variáveis do contágio no meio infetado.

3 — No porco as experiências demonstrativas de SHOPE e as observações de KÖVES e HIRT sôbre o carater altamente contagiante da doença, indicam que a via de infecção deve ser a mucosa nasal. Mas parece inegavel que a via digestiva deve ter aquí igualmente o seu papel.

A facilidade com que se reproduz a doença pelas diversas vias, pela lesada, mucosa nasal, via digestiva, etc., faz pensar, logicamente, que nas condições naturais a infecção deve realizar-se do mesmo modo, por diversas vias. A via digestiva porém, mesmo no gato, que é um tipo de animal muito sensivel, reclama maiores quantidades de virus para fornecer resultados positivos. Isso é exato mesmo quando se

usa material de alta concentração de virus, como cérebro virulento de coelhos. A DLM por via digestiva no gato é, aproximadamente, de uma grama de cérebro virulento, como verificamos em experiências não publicadas. Doses menores forneceram resultados negativos.

No isolamento dessas 37 cepas de virus de Aujeszky há ainda uma observação a assinalar: é a regularidade que em todas elas se observa quanto ao período de incubação no coelho, seja por via cerebral, seja por vias periféricas. Por via cerebral o período de incubação é de 2-3 dias em média, caindo às vezes a 22-23 horas. Com material pobre em virus ele pode ir a cerca de 10 dias.

A sintomatologia não comporta observações novas: o quadro clínico na infecção experimental do coelho é revisto de modo completo por REMLINGER e BAILLY, e desdobrado em formas clínicas, com uma riqueza de sintomas que não se observa nos outros virus neurotrópicos. Apenas devemos observar que em experiências na cobaia, por via intramuscular, não pudémos confirmar a conclusão dos autores franceses no que se refere à predominância da morte noturna na doença de Aujeszky.

## RESUMO E CONCLUSÕES

Em trabalhos anteriores demonstramos, pela pesquisa de anticorpos neutralisantes do virus em sôros de porcos, sangrados nos focos em que a doença aparecia no gado, que a infecção no porco é muito frequente no nosso meio. Isolamos depois o virus de leitões em um surto epizoótico. Assinalamos que pelo número de focos surgidos, o Brasil deve ser considerado o maior foco conhecido da doença de Aujeszky.

O presente trabalho reune um conjunto de dados para mostrar a realidade dessa conclusão. Para contar com dados comparativos é feita uma revisão completa dos dados relativos à distribuição geográfica da doença nos outros 17 países onde sua identificação foi realizada.

O foco brasileiro alcança quase todo o Estado de S. Paulo, uma grande faixa do Triângulo Mineiro, sul de Minas Gerais e uma faixa do norte do Paraná. No espaço de cerca de 12 anos foram isoladas por nós 37 amostras do virus da doença de Aujeszky: 35 são de bovinos, uma de carneiro e uma de porco. Além disso foram assinalados cerca de 65 focos nos quais o diagnóstico clínico das epizootias oferece toda a segurança. Estão assim reunidos mais de 100 focos da doença assinalados no país, num período de cerca de 12 anos. Êste conjunto dá uma idéa esquemática da realidade, pois

muitos focos passam ignorados. Além disso o número de casos é em geral relativamente elevado, com série de 5-10-20 casos da doença no gado, no período de duração dos surtos, em geral de 10-20 dias. Em nenhum outro país a doença revela essa extensão, essa frequência, nem essa gravidade. O Brasil é assim, sem dúvida alguma, o maior foco conhecido da doença de Aujeszky.

A profilaxia é realizada pela separação do gado bovino de qualquer contato com porcos. Além da separação das duas espécies, realiza-se a desinfecção dos locais e, quando possivel, destruição de ratos.

O diagnóstico clínico dos surtos epizoóticos em bovinos não oferece dificuldades; impõe-se logo e é baseado nos seguintes dados:

1 — doença própria do gado de leite no curral;
2 — carater epizoótico com série de casos no espaço de alguns dias;
3 — prurido violento, localizado quase sempre na região posterior do corpo;
4 — evolução rápida e curso fatal;
4 — ambiente epidemiológico típico, caracterizado pelo contato permanente ou mesmo acidental, do gado com porcos.

O valor relativo dos dados de diagnóstico diferencial formulados por REMLINGER e BAILLY é discutido. Nos casos isolados só o diagnóstico de laboratório tem valor. Duas observações de raiva com prurido, uma em bovino e outra no cão, são referidas: em ambas o virus foi isolado.

Em cerca de 90% dos casos da doença em bovinos no Brasil o prurido aparece na região posterior do corpo. E o virus é isolado da medula lombar e não do cérebro. Novas observações a respeito são fornecidas. A colheita de material para diagnóstico deve obedecer a êste ponto.

As vias de infecção na doença natural devem variar de acôrdo com a espécie animal: 1) nos bovinos não deve haver dúvida de que a penetração do virus se faz na grande maioria das vezes pela pele e mucosa lesadas, da região posterior do corpo; o prurido indica o ponto de penetração do virus; 2) nos carnívoros domésticos a via digestiva deve ter papel fundamental; 3) no porco deve-se considerar a penetração atravez das vias respiratórias, demonstrado pelas experiências de SHOPE, e a via digestiva.

Concluido este trabalho, isolamos mais duas amostras de virus, de Sacramento, Minas e de Cravinhos, S. Paulo.

## STUDIES ON AUJESZKY'S DISEASE IN BRAZIL

*Abstract*

*In previous papers the writer demonstrated, by searching for neutralising antibodies from pigs living in the foci of the disease in cattle, that this infection is very frequent in this country. Later, the virus was isolated from young pigs during an outbreak. It is remarked that Brazil is the largest focus of this disease.*

*This paper assembles the data that demonstrates this conclusion. For the sake of comparison a revision is made of the data on the geographical distribution of the disease in 17 other countries.*

*The Brazilian focus ranges from a part of the state of Minas Gerais (Triângulo Mineiro and the southern zone of that state) most of the state of S. Paulo to a small area in northern Paraná.*

*During the last twelve years we have isolated 39 strains of the virus of the disease, besides 65 foci that were recognised through clinical data.*

*Profilaxis is made by separating cattle from pigs, desinfection of ambients and, when possible, by rat extermination.*

*The clinical diagnosis of epizooties is easy and should be based on the following points:*

*1 — The disease affects milk cattle chiefly in corrals.*

*2 — Epizootic character, with series of cases in a few days.*

*3 — Violent itching, almost always affecting rear regions of the body.*

*4 — Quick evolution and lethal exitus.*

*5 — Typical epidemiological ambient characterised by cattle contact with pigs.*

*The relative value of the data for the differential diagnosis proposed by* REMLINGER *and* BAILLY *is discussed. Only the experimental diagnosis is worthwhile in isolated cases. Aujeszky's virus is the most easily detected of all neurotropic viruses.*

*Two cases of pruriginous forms of rabies are described, the virus having been isolated.*

*The recollection of materials for virus isolation should be determined by the situation of the prurid. In about 90 per cent of the cases of the disease in the country, the prurid is found on the hind quarters: the virus is isolated from the lombar cord rather than from the brain. New data on this point are also given.*

*The infection routes of the expontaneous disease are not the same in all species of animals. In cattle the penetration of the virus is mostly through lesions of skin and mucous membranes of the hind quarter. In pigs the route is nasal, as demonstrated by* SHOPE; *besides that the digestive tract should also be considered.*

## BIBLIOGRAFIA


1 — ALVES DE SOUZA, M. — 1922 — Peste de coçar. *Anais 1.º Congr. Nac. Vet.*, p. 52. Rio de Janeiro.

2 — AUJESZKY, A. — 1902 — Über eine neue Infektionskrankheit der Haustiere. *Centralblatt f. Bak.*, 32: 383.

3 — BANG, O. — 1932 — Pseudowut beim Rinde in Dänemark. *Acta Path. Microbiol. Scandinava*, 11: 180.

4 — BORY, A. — 1925 — Cas de maladie d'Aujeszky chez de porc. *Allategeszeguy*, 5: 57. An. *in: Rev. Gen. Med. Vet.*, 35: 443.

5 — BRAGA, A. — 1946 — Conceitos experimentais e imunológicos sôbre a doença de Aujeszky. 1 vol. 101 p. Tese. *Esc. Nac. Vet.* Rio de Janeiro.

6 — BROWN, J. H. — 1939 — Mad itch (Aujeszky disease) in a dog. *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, 95: 230.

7 — CARINI, A. e J. MACIEL — 1912 — La pseudo-rage ou paralysie bulbaire infectieuse au Brésil. *Bull. Soc. Path. Exotique*, 5: 576-578.

8 — CARNEIRO, V. — 1936 — Estudo da doença de Aujeszky. *Folha Clin. e Biol.*, 8: 159-174.

9 — CARNEIRO, V. — 1938 — Sôbre a ausência do virus da doença de Aujeszky no cérebro dos animais. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 9: 233-252.

10 — CARNEIRO, V. — 1939 — Anticorpos neutralisantes do virus da doença de Aujeszky em soros de porcos no Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 10: 305-312.

11 — CARNEIRO, V. — 1941 — A doença de Aujeszky em suinos no Brasil, nos focos de epizootias em bovinos, pela pesquisa de anticorpos neutralisantes do virus. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 12: 243-281.

12 — CARNEIRO, V. e O. LEME — 1939 — Sôbre a doença de Aujeszky em ovinos e caprinos. *Rev. Soc. Paul. Med. Vet.*, 5: 1-6.

13 — CARNEIRO, V. e W. H. CARDIM — 1947 — A doença de Aujeszky em suinos no Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 18: 243-252.

14 — CASSELS, R. W. and H. LAMONT — 1942 — Aujeszky's disease in dogs. *Vet. Rec.*, 54: 21. An. *in: Vet. Bull.*, 12: 447.

15 — CORDIER, G. et J. MÉNAGER — 1937 — Premier cas africain de maladie d'Aujeszky. *Bull. Ass. Med.*, 117: 532-535. Ref. *in: Trop. Dis. Bull.*, 1937, 34: 673.

16 — CRUVEILHIER, L., C. TRUCHE et C. VIALA — 1936 — Note sur deux cas de maladie d'Aujeszky observés en France. *Ann. Inst. Pasteur*, 56: 395-400.

17 — FRÖHNER, E. y G. ZWICK — 1936 — *Pat. y Terapeut. Vet.*, 2: 527. G. Gili editor, Barcelona.

18 — Gerlach, F. und F. Schweinburg — 1935 — Experimentelle Untersuchungen über die Aujeszkyschen Krankheiten. *Zeit. f. Infek. Krankheiten*, 48: 270-310.

19 — Giovine, N. e A. Machado — 1940 — Doença de Aujeszky. *Rev. Ceres*, 366-397.

20 — Graham R., C. Morril and L. E. Boley — 1940 — Bovine pseudorabies or "mad itch" virus. *Science*, 91:-623.

21 — Hart, F. — 1938 — Suspected Aujeszky's disease in cattle. *Vet. Rec.*, 50: 382.

22 — Harvey, F. and J. Reid — 1938 — Suspected "mad itch" in cattle. *Vet.* Rec., 50: 268. An. *in: The Vet. Bull.*, 8: 640.

23 — Heynen, K. — 1941 — Untersuchungen über den Nachweiss und das Vorkommen der Pseudowut bei Schweinen in Deutschland. *Zeit. f. Infek. - Krankheiten*, 57: 179. An. *in: The Vet. Bull.*, 13: 88.

24 — Hoyt, H. N. — 1946 — Aujeszky's disease in Winconsin. *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, 108: 422-424.

25 — Jonnesco, D. — 1934 — Contribution à l'étude de la maladie d'Aujeszky. *Ann. Inst. Pasteur*, 53: 554.

26 — Köves, J. — 1935 — La maladie d'Aujeszky. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 10: 241-272.

27 — Köves, J. und G. Hirt — 1934 — Über die Aujeszkysche Krankheit der Schweine. *Arch. f. wissenschaftliche u. prakt. Tierheilk.*, 68: 1-23.

28 — Lamont, H. G. — 1946 — Observations on Aujeszky's disease in Northern Ireland. *The Vet. Rec.*, 58: 621. An. *in: Bull. Off. Int. Epiz.*, 27: 178-180.

29 — Lieou Y. Ch. et C. C. Kouo — 1948 — Premier cas chinois de maladie d'Aujeszky. *Ann. Inst. Pasteur*, 74: 130-133.

30 — Lourens, L. — 1935 — La maladie d'Aujeszky. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 10: 199-240.

31 — Lukashew, I. and V. L. Rostow — 1939 — Epizoology of Aujeszky disease. *Sovyet. Vet.*, 7: 51. An. *in: The Vet. Bull.*, 12: 582.

32 — Marcis — 1933 — Cas frequents de maladie d'Aujeszky chez le mouton. Ref. *in: Rev. Gen. Med. Vet.*, 43: 416.

33 — McNutt, S. H. e E. J. Alice — 1942 — Doença de Aujeszky em suinos. *Bol. Soc. Bras. Med. Vet.*, 11: 61-66.

34 — M'Corny, P. — 1938 — Suspected Aujeszky's disease. *Vet. Rec.* 50: 343. An. *in: The Vet. Bull.*, 1939, 9: 244.

35 — Nikolic, M. — 1934 — Paralysis bulbaris infectiosa bei Füchsen. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift.* 42: 555-556.

36 — Panisset, L. — 1935 — Maladie d'Aujeszky. *Rec. Med. Vet.*, 111: 853-890.

37 — Patto, O. — 1933 — Atualisação dos estudos da raiva e da pseudoraiva. *Anais Inst. Bioterapico* n.º 1. Belo Horizonte.

38 — Patzewitch, B. und M. Isabolinsky — 1912 — Die infektiöse Bulbärparalyse. *Centralblatt f. Bakt.*, 65: 63. Ref. *in: Ann. Inst. Pasteur* 1913, 11: 165.

39 — Ray, J. D. — 1943 — Pseudorabies in suckling pigs in the United States. *The Vet. Med.*, 38: 178.

40 — Remlinger, P. et J. Bailly — 1938 — *La maladie d'Aujeszky.* 1 vol. 204 p., Masson et Cie, Paris.

41 — Rosenberger, G. — 1940 — Beobachtungen über die Aujeszkysche Krankheit in Deutschland. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 48: 485-488. An. *in: The Vet. Bull.*, 12: 582.

42 — Rossi, P. et Colin — 1935 — La maladie d'Aujeszky existe réellement en France. *Bull. Ac. Vet.*, 8: 82-87.

43 — Schmiedhöffer, J. 1910 — Beiträge zur Pathologie der infektiösen Bulbärparalyse. *Zeit f. Infek.-Krankheiten*, 8: 383.

44 — Sellers, A. F., B. S. Pomeroy, J. H. Sautter, L. N. Pint and C. E. Schrafel — 1939 — Atipical pseudorabies and listeriosis of cattle. *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, 114: 69-71.

45 — Shahan, M. S., R. L. Knudson, H. R. Seibold and C. N. Dale — 1947 — Aujeszky's disease. *The North Amer. Vet.*, 28: 440-449 e 511-521.

46 — Shope, R. — 1931 — An experimental study on "mad itch" with special reference to its relationship to pseudorabies. *J. Exp. Med.*, 54: 233-248.

47 — Shope, R. — 1934 — Pseudorabies as a contagious disease in cattle. *Science*, 80: 102-103.

48 — Shope, R. — 1935 — Experiments on the epidemiology of pseudorabies. *J. Exp. Med.*, 62: 85-99.

49 — Shope, R. — 1935 — Experiments on the epidemiology of pseudorabies. *J. Exp. Med.*, 62: 101-117.

50 — Steiner, A. et C. Lopez — 1935 — La maladie d'Aujeszky en Espagne. *Rev. Gen. Med. Vet.*, 44: 257.

51 — Tscherniak, W. Z. et Rastegaeva — 1936 — Observations sur la maladie d'Aujeszky. *Rec. Med. Vet.*, 112: 461-467.

52 — Tuncman, Z. — 1937 — Premier cas asiatique de la maladie d'Aujeszky observé chez le chien. *Bull. Ac. Med.*, 118: 240.

53 — Tuncman, Z. — 1938 — La maladie d'Aujeszky observée chez l'homme. *Ann. Inst. Pasteur*, 60: 95-98.

## EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

### Estampa 11

Figs. *A* e *B* — Doença de Aujeszky. Infeção experimental do coelho realizada por inoculação intracerebral.
Atitudes especiais demonstrando a riqueza de sintomas que a infeção produz e que facilita o diagnóstico experimental.

### Estampa 12

Fig. *C* — Infeção experimental do coelho por via cerebral. Posição característica de toque de tambor.

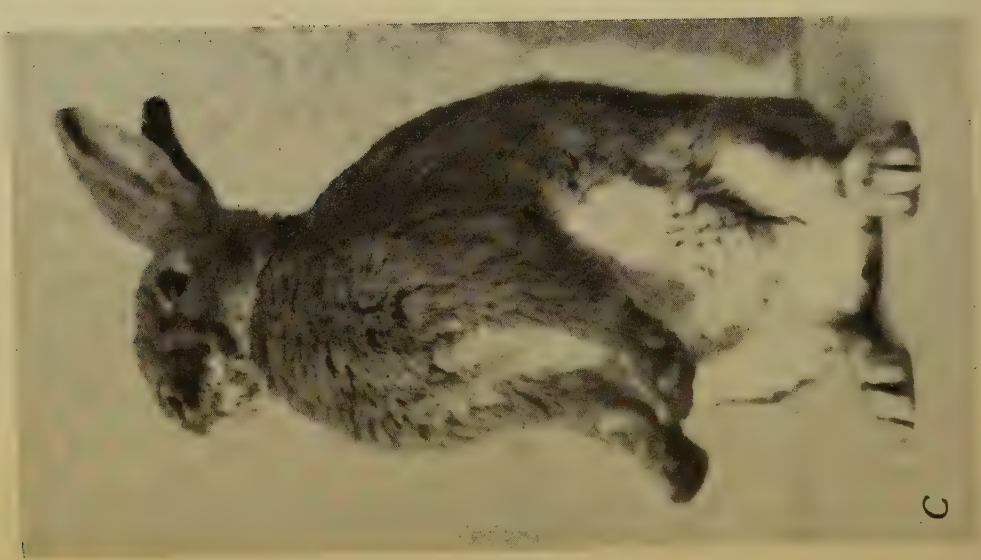
Fig. *D* — A inoculação por via intramuscular ou subcutanea na coxa reproduz o quadro de forma pruriginosa que é inconfundivel.

Fot. A. Federman e B. Mazza

A

B

D


C

Vol. 19 — Art. 12 Novembro de 1949

# COMPORTAMENTO E PRODUÇÃO DA MUDA SÃ DA VARIEDADE CO. 290, NO ESTADO DE S. PAULO

POR

S. C. Arruda e H. C. Arruda (*)

Do Instituto Biológico de S. Paulo
e do Instituto Agronômico de Campinas.

Com 10 figuras no texto

## INTRODUÇÃO

Em 1943 foi iniciado, pelo primeiro autor, um programa de investigações sôbre as doenças da cana de açucar no Estado de São Paulo, com os principais objetivos de determinar a sua importância econômica e estudar as possíveis medidas de contrôle.

Verificou-se, inicialmente, que a sanidade de nossa principal variedade, a Co. 290, deixava muito a desejar, pois nas principais regiões canavieiras ela apresentava pràticamente 100 por cento de infecção pelo "mosáico" (1). Além disso, encontrou-se a "escaldadura", como doença nova para nós (2) e cuja potencial importância econômica não se podia despresar.

Depois da fase aguda da epifitia do mosáico, pràticamente nada havia sido feito, nêste país, com respeito à interrelação das doenças e as novas variedades de cana cultivadas, porque estas, na maioria tolerantes ao mosáico, davam rendimento satisfatório.

O progresso técnico-agrícola, que teve início com a crise do mosáico, foi sempre crescente nos meios canavieiros paulistas, requerendo, portanto, uma constante ampliação da investigação, pela observação, em angulos mais amplos, dos múltiplos fatores da produção. Assim é que, se o carater de tolerância ao mosáico, que se nos apresentava como satisfatório até 1940, numa fase em que nos preocupávamos com os grandes efeitos, como as adubações e o melhoramento das práticas culturais, já em 1941 parecia merecer consideração.

O fato de uma variedade, de importância da Co. 290 para nós, achar-se completamente infectada pelo mosáico, justificava, como medida de segurança, uma investigação dos efeitos da doença sôbre ela e dos meios pelos quais os prejuizos pudessem ser reduzidos, econômicamente.

Os resultados apresentados por TIMS, MILLS e EDGERTON (7), por SUMMERS e RANDS (6) e por SUMMERS (4), revelavam que, ao menos nas condições da Louisiana, as perdas causadas pelo mosáico

(*) Chefe da Estação Experimental de Cana de Piracicaba.

eram sensíveis e dignas de consideração, mormente depois de demonstrado por SHAFFER (3) que, naquela região canavieira, o emprego de mudas selecionadas, pela adoção do "roguing", era uma medida prática e econômicamente exequível.

Para nós o problema, que apresentava mais ou menos as mesmas caraterísticas que na Louisiana, tinha maior importância, em virtude da nossa situação de quase inteira dependência de uma variedade em mau estado sanitário, bem como de dispormos de menores recursos de substituição, por carecermos de um serviço organizado de produção de variedades novas pela seleção de "seedlings" que melhor se adatassem às condições mesológicas paulistas. Evidenciava-se, assim, a necessidade de proteção a uma variedade extraordinàriamente bôa para as nossas condições.

Uma vez efetuadas, em 1943, as investigações preliminares, iniciou o primeiro autor, simultaneamente em Campinas (Faz. Exp. Mato Dentro) e Araraquara (Usina Tamôio), uma série de experiências de campo, visando a investigação da importância das duas principais doenças ("escaldadura das fôlhas" e "mosáico") e da possibilidade de controlá-las pelo emprego de mudas selecionadas. Em vista dos resultados dessas experiências, que demonstravam a vantagem do contrôle das doenças, tanto do ponto de vista prático como do econômico, elas foram extendidas, no ano seguinte, à região de Piracicaba, num trabalho de íntima colaboração com a Estação Experimental de Cana, que tem a atribuição de orgão ofícial de distribuição de mudas no Estado, estando, por conseguinte, em condições de beneficiar imediatamente a classe interessada, pelo rápido fornecimento de mudas de melhor qualidade.

O presente trabalho é uma apresentação dos resultados de experiências para uma estimativa da importância do mosáico e do valôr da muda selecionada (pràticamente livre das doenças importantes). Em outra ocasião serão apresentados os resultados dos estudos que demonstram a exequibilidade prática e econômica da produção da muda selecionada.

Os autores agradecem ao Dr. A. A. Bitancourt, por críticas e sugestões na preparação do manuscrito; ao Dr. A. Conagin, por auxílios na análise estatística dos dados experimentais e ao Dr. J. Pio Nery, pelas análises químicas.

## EXPERIÊNCIA NA USINA TAMÔIO

Com o objetivo inicial de uma estimativa das perdas atuais causadas pelo mosáico, na variedade Co. 290, com cem por cento de infecção, instalou-se a experiência seguinte, na Usina Tamôio.

CARATERÍSTICAS

Terra. Tipo rôxa, antes utilizada para pastagens.

Tratamentos. Comparação de dois tipos de muda da variedade Co. 290.

1) — muda selecionada, colhida de touceiras absolutamente isentas de sintomas, quer do mosáico quer da escaldadura;

2) — muda doente, proveniente de touceiras com sintomas apenas do mosáico. A preparação e a seleção dos toletes foram feitas conforme o processo em vigor na Usina, observada, porém, a precaução de prioridade para a muda selecionada, na ordem de repicagem das canas.

Os toletes foram todos de duas gemas apenas.

Canteiros. A experiência constou de 8 canteiros (4 para cada tipo de muda), distribuidos em 4 blocos segundo o sistema dos blocos ao acaso. Cada canteiro constou de 5 linhas, de 10 metros de comprimento, das quais 3 úteis, numa área de 50 metros quadrados, e 2 de separação, cuja produção não foi computada na pesagem. Distribuiram-se 20 mudas por sulco de 10 metros, ou sejam 60 por canteiro (parte útil).

Data de plantio. 3/3/944.

Data de corte. 19/9/945.

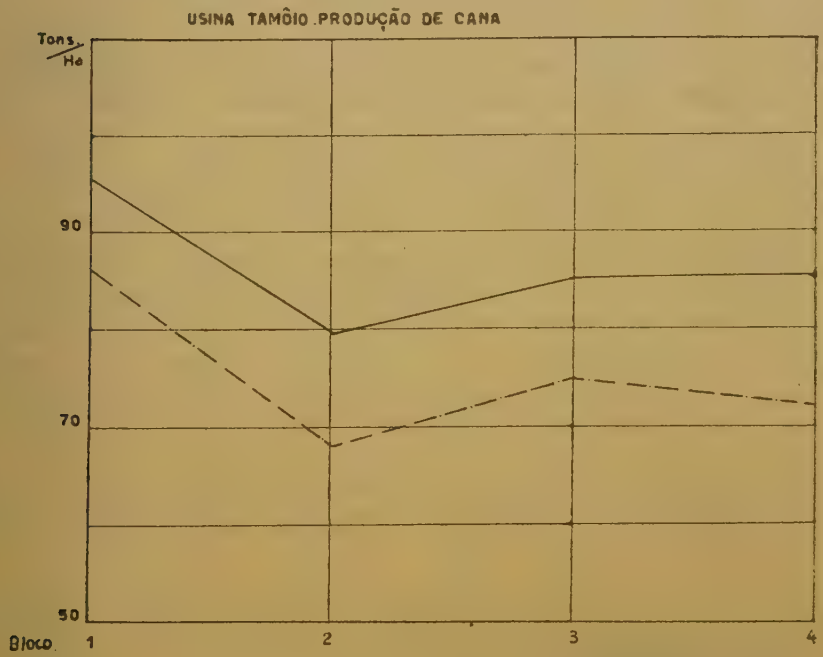



Fig. 1 — Curvas de produção da muda selecionada (linha cheia) e da muda com mosáico. Dados da experiência na Usina Tamôio.

RESULTADOS

Nesta experiência, de um carater preliminar, foram apurados os dados relativos apenas ao rendimento agrícola da cana-planta ou primeiro corte, que serviram de base para o gráfico da Figura 1 e estão condensados na Tabela 1.

TABELA 1

Comportamento e produção da cana-planta, na experiência na Usina Tamôio.

| Tipo de muda | Contagens | | Colmos por 50 m² | | Cana por Ha | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Germinação | Mosáico | Produção | Pêso unitário | Produção | Diferença | Aumento |
| | % | % | N.º | Grs. | Tons. | Tons. | % |
| Muda selecionada . . . | 90,5 | 4,2 | 354,5 | 1248 | 86,6 | 11,2 | 14,9 |
| Muda comum | 96,5 | 100,0 | 327,0 | 1148 | 75,4 | | |

Comparando-se as porcentagens médias de germinação dos dois tipos de muda, respectivamente de 96,5 e 90,5, para muda doente e para muda selecionada, verifica-se uma diferença de 6,0 por cento em favor da primeira. Esta diferença, que foi motivada pela grande discrepância de um dos canteiros da muda selecionada, em relação aos três restantes, não pode ser atribuida ao tipo da muda. Eliminado o bloco irregular e calculadas as porcentagens médias, em função dos três blocos restantes, verificou-se perfeita igualdade para os dois tipos de muda, com um valôr médio de 96,0 por cento.

O grau de incidência do mosáico nos canteiros da muda selecionada, com um valôr de 4,2 por cento, na Tabela 1, representa a soma dos dados de duas observações, feitas nos seis primeiros mêses subsequentes ao plantio. A primeira observação, apenas dois mêses após o plantio, revelou 0,83 por cento de plantas com mosáico, casos êsses considerados como de infecção primária, vinda com a muda, e que escaparam à seleção por causa do mascaramento dos sintomas nas touceiras originais. Os casos restantes, ou sejam 3,33 por cento, encontrados na segunda inspeção, 4 mêses mais tarde, são atribuidos à infecção secundária de plantas provenientes de mudas originalmente sãs.

Os dados relativos à produção, em pêso de cana, convertida em toneladas por Ha, foram submetidos à análise estatística, pela qual se apurou um valôr de "F" altamente significante para a variância de tratamentos, indicando que a diferença de 11,2 toneladas de cana

por Ha, ou seja, um aumento de 14,9 por cento, reflete uma real superioridade da muda selecionada sôbre a doente, para a variedade Co. 290, nas condições da experiência.

A experiência, pela sua natureza, com um número pequeno de repetições, não nos permite tirar conclusões quanto a diferenças menos sensíveis do que as relativas à tonelagem. Assim é que a análise estatística dos dados referentes à produção em número de colmos, com as médias de 354,5 e 327,0 por 50 metros quadrados, respectivamente para muda selecionada e muda doente, deram um valôr de "F" inferior, embora próximo, ao limite mínimo de significância para a variância de tipos de muda. O mesmo aconteceu com relação ao pêso unitário dos colmos, que foi de 1248 gramas para a muda selecionada, contra 1148.

A baixa porcentagem de germinação de um dos canteiros da muda selecionada, por causa independente da natureza da muda, influiu sensível e desfavoravelmente no redimento médio da produção, aumentando-lhe a amplitude da variação, sem contudo prejudicar o objetivo da experiência.

As diferenças de produção observadas nesta experiência não podem ser interpretadas como o volume das perdas causadas pelo mosáico na variedade, conforme o objetivo inicial, mas apenas como expressivas da superioridade da muda selecionada sôbre a doente ou comum, nas condições normais de cultivo de uma usina. Pois não se podem desprezar os casos de infecção secundária, já de 4,2 por cento em junho, e provavelmente muito mais abundantes um ano depois, na ocasião do corte, quando não foram computados.

As duas curvas do gráfico da Figura 1 representam as produções dos quatro blocos. Elas se apresentam como pràticamente paralelas, separadas por uma diferença média correspondente a 12 toneladas por Ha, do bloco II ao bloco IV. No bloco I, de maior produção e aparentemente mais fértil, as curvas se aproximam, em consequência da redução da diferença a 8,5 toneladas por Ha. Embora insuficiente para conclusões, essa redução na diferença entre tipos de muda, no bloco de maior produção, foi encarada como talvez motivada por um possível efeito, até certo ponto controlador do mosáico, de parte da fertilidade do solo, como base de orientação para experiências futuras.

## EXPERIÊNCIA EM PIRACICABA

Esta experiência, do tipo fatorial, teve por fim a comparação entre muda selecionada e muda comum, da variedade Co. 290, sob condições diversas quanto a adubação e época de corte.

CARATERÍSTICAS

Terra. Tipo falsa-rôxa ou vermelha misturada, anteriormente ocupada com um pomar de laranjeiras, durante 10 anos consecutivos.

Tratamentos. Os tratamentos básicos seguintes foram tomados ao triplo para que se pudesse ter três diferentes épocas de corte (junho, setembro e novembro) representativas do período de safra paulista:

1) — muda selecionada, adubada (SS);
2) — muda comum, adubada (DD);
3) — muda selecionada, sem adubação (S);
4) — muda comum, sem adubação (D).

Arranjamento. Blocos ao acaso, com 4 repetições, num total de 48 canteiros.

Canteiros. Área útil de 50 m² (10 x 5), com 3 sulcos no espaçamento de 1,66 m.

Adubação. A adubação constou de uma dose de 1583 g, por sulco de 10 m de comprimento, correspondendo à aplicação de 950 kg por Ha da seguinte mistura:

| | |
|---|---|
| Salitre do Chile . . . . . | 100 kg |
| Torta de algodão . . . . . | 400 " |
| Serranafosfato . . . . . | 150 " |
| Fosfatopotássico argentino . . . | 300 " |

Mudas. Tanto a muda selecionada como a comum foram produzidas na Estação Experimental de Piracicaba, a primeira em viveiros especiais submetidos a periódicas inspeções de "roguing", a segunda nos campos destinados a atender ao movimento de distribuição de mudas para o ano de 1946. As canas representativas dos 2 tipos de muda foram repicadas em toletes de 2 gemas e plantadas sem nenhuma seleção.

Plantio. 21/2/946.

RESULTADOS

Na interpretação dos dados colhidos desta experiência preferimos, para maior clareza, encarar separadamente as diversas categorias de dados experimentais obtidos, muito embora tenhamos reunido, nas Tabelas 2, 3 e 4, todos os dados básicos.

Os resultados experimentais foram condensados nas Tabelas 2, 3 e 4, que serviram de base para os gráficos das Figuras 2-9.

## TABELA 2

**Comportamento e produção da cana-planta da variedade Co. 290, plantada com muda selecionada e muda comum, com e sem adubo, e colhida em três épocas representativas da safra paulista (1).**

| Tipo de muda e adubação | Contagens por 150 m² | | | Colmos por 50 m² | | | | Cana por Ha | | | Açúcar Provável (96°) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Germinação % | Mosáico % | Brotos N.° | Produção N.° | Diferença N.° | P. unitário Grs. | Diferença Grs. | Pêso Tons | Diferença Tons | Aumento % | por Ton. kg | por Ha Tons | Diferença Tons | Aumento % |
| **Primeira Época — Corte em: 30-6-947** | | | | | | | | | | | | | | |
| Selec. adubada . | 99,0 | 15,1 | 863,5 | 388,2 | 4,4 | 1.224 | 212(**) | 95,1 | 12,9(**) | 14,5 | 106,94 | 10,2 | 1,5(*) | 17,2 |
| Comum adubada | 93,2 | 100,0 | 702,0 | 383,8 | | 1.012 | | 82,2 | | | 106,16 | 8,7 | | |
| Selec. s/adubo . | 94,5 | 6,6 | 514,0 | 321,8 | 45,6(**) | 945 | 202(*) | 61,0 | 15,4(**) | 33,8 | 99,81 | 6,1 | 1,7(**) | 38,7 |
| Comum s/adubo | 98,0 | 100,0 | 341,2 | 276,2 | | 743 | | 45,6 | | | 94,92 | 4,4 | | |
| **Segunda Época — Corte em: 8-9-947** | | | | | | | | | | | | | | |
| Selec. adubada . | | | | 404,0 | 2,2 | 1.316 | 127(**) | 105,2 | 9,5(*) | 9,8 | 121,82 | 12,8 | 0,9 | 7,6 |
| Comum adubada | | | | 401,8 | | 1.189 | | 95,7 | | | 124,80 | 11,9 | | |
| Selec. s/adubo . | | | | 309,5 | 52,3(**) | 999 | 202(*) | 61,9 | 20,9(**) | 51,0 | 124,16 | 7,7 | 2,6(**) | 51,0 |
| Comum s/adubo | | | | 257,2 | | 797 | | 41,0 | | | 126,15 | 5,1 | | |
| **Terceira Época — Corte em: 20-11-947** | | | | | | | | | | | | | | |
| Selec. adubada . | | | | 414,2 | 27,2 | 1.197 | -14 | 99,2 | 3,5 | 3,7 | 113,44 | 11,3 | 0,4 | |
| Comum adubada | | | | 387,0 | | 1.211 | | 95,7 | | | 116,74 | 11,7 | | |
| Selec. s/adubo . | | | | 329,8 | 68,0(**) | 1.004 | 119 | 66,8 | 20,6(**) | 44,7 | 118,72 | 7,9 | 2,4(**) | 43,6 |
| Comum s/adubo | | | | 261,8 | | 885 | | 46,2 | | | 120,50 | 5,5 | | |

(1) — Os sinais (*) e (**), que se seguem às diferenças, na comparação de médias, indicam o grau de significância, respectivamente para P=0,05 e P=0,01. As diferenças não assinaladas são as que ficaram aquém do limite mínimo de significância para P=0,05.

## TABELA 3

Comportamento e produção da cana-soca da variedade Co. 290, plantada com muda selecionada e muda comum, com e sem adubo, e colhida em três épocas representativas da safra paulista (1).

| Tipo de muda e adubação | Contagens por 150 m² | | | Colmos por 50 m² | | | | Cana por Ha | | | Açúcar Provável (96°) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Germinação % | Mosáico % | Brotos N.° | Produção N.° | Diferença N.° | P. unitário Grs. | Diferença Grs. | Pêso Tons | Diferença Tons | Aumento % | por Ton. kg | por Ha Tons | Diferença Tons | Aumento % |
| **Primeira Época — Corte em: 12-7-948** | | | | | | | | | | | | | | |
| Selec. adubada . | | 20,95 | | 501 | 38(**) | 1.024 | 20 | 102,7 | 9,8(*) | 10,6 | 106,8 | 11,0 | 0,7 | 6,8 |
| Comum adubada | | | | 463 | | 1.004 | | 92,9 | | | 111,1 | 10,3 | | |
| Selec. s/adubo . | | 5,40 | | 389 | 36 | 984 | 2 | 76,8 | 7,6(**) | 10,9 | 108,4 | 8,3 | 0,9 | 11,7 |
| Comum s/adubo | | | | 353 | | 982 | | | | | | | | |
| **Segunda Época — Corte em: 28-9-948** | | | | | | | | | | | | | | |
| Selec. adubada . | | | | 472 | 5 | 994 | 100(*) | 94,0 | 10,5(*) | 12,6 | 127,9 | 12,0 | 1,5(*) | 14,2 |
| Comum adubada | | | | 467 | | 894 | | 83,5 | | | 126,2 | 10,5 | | |
| Selec. s/adubo . | | | | 378 | 31 | 951 | 43 | 70,0 | 9,5(**) | 15,4 | 129,7 | 9,4 | 1,4(*) | 17,5 |
| Comum s/adubo | | | | 347 | | 908 | | 61,5 | | | 130,7 | 8,0 | | |
| **Terceira Época — Corte em: 25-11-948** | | | | | | | | | | | | | | |
| Selec. adubada . | | 34,86 | | 490 | 31(**) | 836 | 46 | 80,7 | 6,7 | 9,0 | 127,2 | 10,3 | 1,9 | 22,5 |
| Comum adubada | | | | 469 | | 790 | | 74,0 | | | 125,2 | 8,4 | | |
| Selec. s/adubo . | | 20,34 | | 404 | 49(*) | 828 | 8 | 66,9 | 9,1(**) | 17,4 | 125,0 | 9,3 | 2,1(**) | 29,2 |
| Comum s/adubo | | | | 355 | | 816 | | 57,8 | | | 125,1 | 7,2 | | |

## TABELA 4

**Produção total em dois anos.**

### Primeira Época

| Tipo de muda e adubação | Contagens por 150 m² | | | Colmos por 50 m² | | | | Cana por Ha | | | Açúcar Provável (96°) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Germinação % | Mosáico % | Brotos N.° | Produção N.° | Diferença N.° | P. unitário Grs. | Diferença Grs. | Pêso Tons | Diferença Tons | Aumento % | por Ton. kg | por Ha Tons | Diferença Tons | Aumento % |
| Selec. adubada . | | | | 889 | | 2.249 | | 197,8 | | | | 21,2 | | |
| | | | | | 42 | | 232(**) | | 22,6(**) | 12,8 | | | 2,2(*) | 11,5 |
| Comum adubada | | | | 847 | | 2.017 | | 175,2 | | | | 19,0 | | |
| Selec. s/adubo . | | | | 711 | | 1.929 | | 137,8 | | | | 14,4 | | |
| | | | | | 82(*) | | 131 | | 23,0(**) | 20,0 | | | 2,4(*) | 20,0 |
| Comum s/adubo | | | | 629 | | 1.798 | | 114,8 | | | | 12,0 | | |
| **Segunda Época** | | | | | | | | | | | | | | |
| Selec. adubada . | | | | 876 | | 2.310 | | 199,2 | | | | 24,8 | | |
| | | | | | 8 | | 228(**) | | 20,0(*) | 11,2 | | | 2,4(*) | 10,7 |
| Comum adubada | | | | 868 | | 2.082 | | 179,2 | | | | 22,4 | | |
| Selec. s/adubo . | | | | 688 | | 1.950 | | 133,9 | | | | 17,1 | | |
| | | | | | 84(*) | | 246(**) | | 31,4(**) | 30,6 | | | 3,9(**) | 29,5 |
| Comum s/adubo | | | | 604 | | 1.704 | | 102,5 | | | | 13,2 | | |
| **Terceira Época** | | | | | | | | | | | | | | |
| Selec. adubada . | | | | 904 | | 2.033 | | 179,9 | | | | 21,5 | | |
| | | | | | 48 | | 39 | | 10,1 | 5,9 | | | 1,4 | 6,9 |
| Comum adubada | | | | 856 | | 1.994 | | 169,8 | | | | 20,1 | | |
| Selec. s/adubo . | | | | 734 | | 1.832 | | 133,6 | | | | 17,2 | | |
| | | | | | 122(**) | | 131 | | 29,6(**) | | | | 4,4(**) | 34,3 |
| Comum s/adubo | | | | 612 | | 1.701 | | 104,0 | | | | 12,8 | | |

Fig. 2 — Gráfico representativo da incidência da infecção secundária pelo mosáico, na muda selecionada, em presença (SS) e na ausência (S) de adubação, na soqueira correspondente a três épocas de corte da cana-planta.

CRITÉRIO OBSERVADO NA ANÁLISE DOS DADOS EXPERIMENTAIS

Na Tabela 5 está especificada a natureza dos dados experimentais considerados, correspondendo cada coluna ao efeito dos diferentes tratamentos sôbre uma classe de dados, efeitos êsses expressos em função do valôr de "F" para a variância: (**) altamente significante, P = 0,01, (*) significante, P = 0,05, e "n. s." não significante.

Para as classes representativas da produção, a análise da variância foi feita com os 12 tratamentos. Nêste caso a soma dos quadrados de tratamentos foi decomposta em 11 comparações ortogonais, para a apreciação do efeito de cada um dos tratamentos. Os efeitos principais considerados foram quatro: tipo de muda (1), adubação (1) e época de corte (2); os sete restantes foram os das interações.

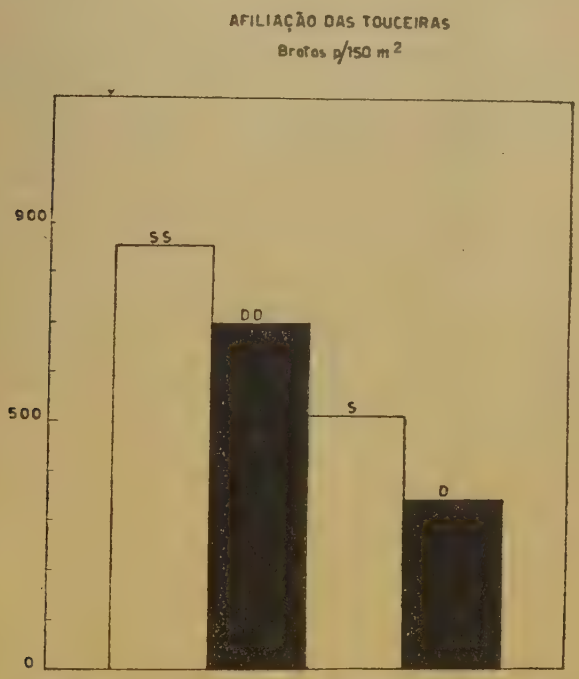



Fig. 3 — Comparar a diferença entre a muda selecionada (S) e a comum (D), sem adubação, com a dos mesmos tipos, na presença de adubação (letras dobradas) e notar que elas são praticamente as mesmas, em número, e porcentualmente muito maior na ausência do que na presença de adubação.

Nas classes de dados não representativos da produção o número de tratamentos considerados, para a análise da variância, foi menor e variável. Com respeito à cana-planta, as épocas de corte não precisavam ser consideradas, razão pela qual foram considerados em conjunto os 3 canteiros correspondentes, com um total de 150 metros quadrados; nêste caso estão as classes de dados relativos à porcentagem de germinação, à afiliação das touceiras e à incidência do mosáico na cana-planta. Quanto à incidência do mosáico na cana-

TABELA 5

Resultados revelados pelo teste de "F", na apreciação da variância nas diversas classes de dados experimentais.

| Efeitos | Comparações | Germinação % | Mosáico | | Afiliação das touceiras | Tonelagem | | | Número de Colmos | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | C. planta | C. soca | | C. planta | C. soca | Total | C. planta | C. soca | Total |
| PRINCIPAIS | | | | | | | | | | | |
| Tipo de muda | *1* — Selecionada vs. comum | n. s. | — | — | (**) | (**) | (**) | (**) | (**) | (**) | (**) |
| Adubação | *2* — Com adubação vs. s/adubação | n. s. | n. s. | (**) | (**) | (**) | (**) | (**) | (**) | (**) | (**) |
| Época de corte | *3* — 3.ª época vs. 1.ª | — | — | (**) | — | (*) | (**) | (*) (3) | n. s. | n. s. | (**) (2) |
| | *4* — 3.ª época + 1.ª vs. 2 × 2.ª | | | (**) | | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | (*) |
| INTERAÇÕES | | | | | | | | | | | |
| Tipo de muda vs. adubação | *1* vs. *2* | n. s. | — | — | n. s. | (*) | n. s. | n. s. | (*) | n. s. | (*) |
| Tipo de muda vs. época de corte | *1* vs. *3* | — | — | — | — | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |
| | *1* vs. *4* | | | | | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |
| Adubação vs. época de corte | *2* vs. *3* | — | — | n. s. | — | n. s. | (*) | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |
| | *2* vs. *4* | | | n. s. | | (*) | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |
| Tipo de muda vs. adubação vs. época de corte | *1* vs. *2* vs. *3* | — | — | — | — | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |
| | *1* vs. *2* vs. *4* | | | | | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |

Continua

Continuação

| Efeitos | Comparações | Pêso Unitário | | | Açúcar Provável kg por ton. | | | Açúcar Provável 96º Tip. p/ Ha | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C. planta | C. soca | Total | C. planta | C. soca | Total | C. planta | C. soca | Total |
| PRINCIPAIS | | | | | | | | | | |
| Tipo de muda . . . . . | *1* — Selecionada vs. comum . | (*) | (*) | (**) | n. s. | n. s. | n. s. | (**) | (**) | (**) |
| Adubação . . . . . | *2* — Com adubação vs. s/adubação . . . . . | (**) | n. s. | (**) | n. s. | n. s. | n. s. | (**) | (**) | (**) |
| Época de corte . . . . . | *3* — 3.ª época vs. 1.ª . . . | (**) | (**) | (**) | (**) | (*) | (**) | (*) | n. s. | (*) |
| | *4* — 3.ª época + 1.ª vs. 2 × 2.ª . . . . . | (1) (**) | n. s. | (*) | (**) | n. s. | (**) | n. s. | (**) | (*) |
| INTERAÇÕES | | | | | | | | | | |
| Tipo de muda vs. adubação . | *1* vs. *2* . . . . . | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | (**) | n. s. | n. s. |
| Tipo de muda vs. época de corte . . . . . | *1* vs. *3* . . . . . | (**) | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | (*) | n. s. |
| | *1* vs. *4* . . . . . | (**) (4) | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |
| Adubação vs. época de corte . | *2* vs. *3* . . . . . | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | (*) | n. s. |
| | *2* vs. *4* . . . . . | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | (**) | n. s. | (*) |
| Tipo de muda vs. adubação vs. época de corte . . . . | *1* vs. *2* vs. *3* . . . . . | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |
| | *1* vs. *2* vs. *4* . . . . . | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. | n. s. |

(1) — Resultados relativos apenas às mudas adubadas. Comparações de épocas: "3.ª vs. 2.ª" e "3.ª + 2.ª vs. 2 × 1.ª.
(2) — Resultados relativos apenas às mudas adubadas.
(3) — Idem, idem.
(4) — Idem, idem.

soca, a unidade experimental considerada foi o canteiro de 50 metros quadrados, uma vez que se levaram em conta as 3 épocas de corte.

Para a apreciação dos efeitos relativos à época de corte, bem como respectivas interações, com dois graus de liberdade, as comparações geralmente adotadas foram as seguintes: "3.ª época vs. 1.ª" e "3.ª época + 1.ª vs. 2 × 2.ª". Quando houve conveniência, foi feita a alteração dêsse critério de comparações, mas, nêsse caso, as adotadas são mencionadas na Tabela 5.

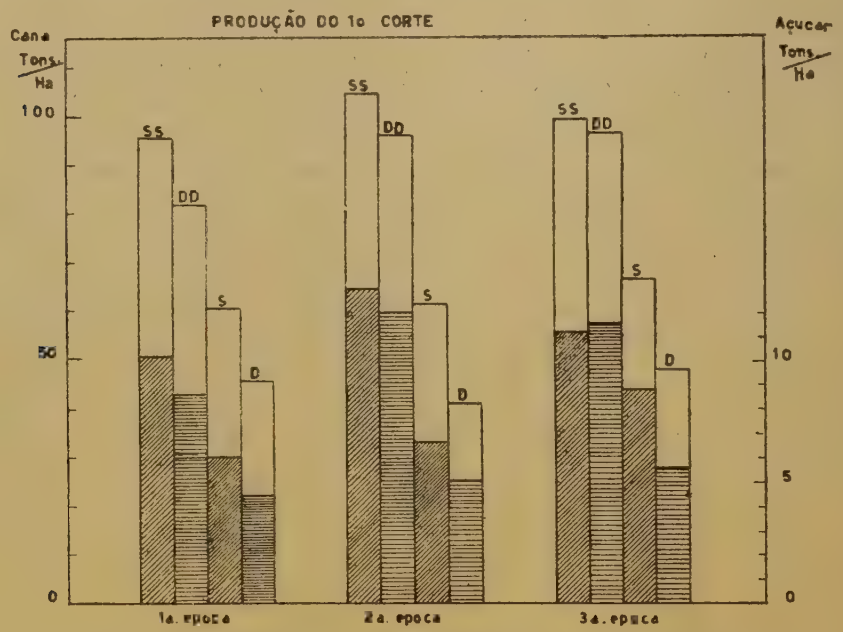



Fig. 4 — Produção da cana-planta, em toneladas de cana (colunas completas) e de açúcar provável (parte cheia) por Ha., para a muda selecionada (S) e a muda comum (D), sem adubação, e os mesmos tipos na presença de adubação (letras dobradas). Notar a superioridade da muda selecionada sôbre a comum, tanto em tonelagem como em açúcar provável, e as diferenças mais acentuadas na ausência do que na presença de adubação.

## DISCUSSÃO

Para facilitar a discussão dos resultados revelados pela análise da variância, consideraremos separadamente apenas os efeitos principais, fazendo referência às interações nos casos em que estas tenham sido verificadas.

E f e i t o d e t i p o d e m u d a s. (Mudas Selecionadas e Mudas Comuns). Não houve diferença entre os dois tipos de muda, quanto à porcentagem de germinação, confirmando o que se conhece quanto ao comportamento da variedade Co. 290, em virtude dos resultados

obtidos por SUMMERS e RANDS (6) na maioria das experiências realizadas na Louisiana, exceção feita do caso da variante "Dc", do virus do mosáico, observado por SUMMERS (4).

A determinação da afiliação das touceiras, na cana-planta, em termos do número de brotos por 150 metros quadrados, revelou-nos que, na primavera do primeiro ano (meados de novembro), a muda selecionada apresentava maior número de brotos por touceira do que a muda comum (Fig. 3).

A produção de cana, convertida em toneladas por hectare, foi, de forma constante, superior na muda selecionada, quer para a cana-planta (Fig. 4) quer para a cana-soca (Fig. 5) ou para o total de dois anos (Fig. 6). A maior tonelagem da muda selecionada, em relação à comum, foi devida à maior produção daquela, em número de canas e pêso unitário, nas três produções consideradas.

Não se verificou diferença no caldo, quanto ao açucar provável por tonelada de cana, do que se depreende que, ao menos nas condi-

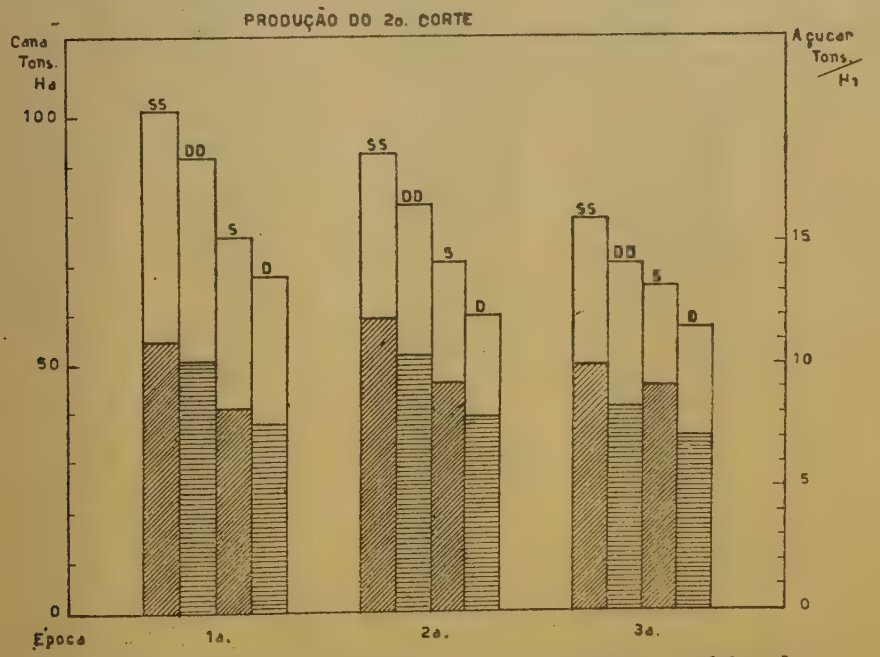



Fig. 5 — Comparar com a Fig. 4 e observar o efeito de época de corte, decrescente, na produção da sóca, da 1.ª para a 3.ª. Notar, em contraste com a cana-planta , o comportamento semelhante da muda selecionada, na ausência e na presença de adubação.

ções da experiência, não se pode atribuir superioridade a nenhum dos tipos de muda. As pequenas diferenças, representadas nos gráficos das Figuras 9 e 10, são da ordem das que devem ser esperadas entre diversas amostras de um mesmo tipo de muda.

Em vista dêsses resultados, quanto ao açucar por tonelada de cana, a produção provável de açucar (96°) por hectare tornou-se uma função da tonelagem. De fato a análise dos dados experimentais desta classe revelou resultados que foram a fiel reprodução dos rela-

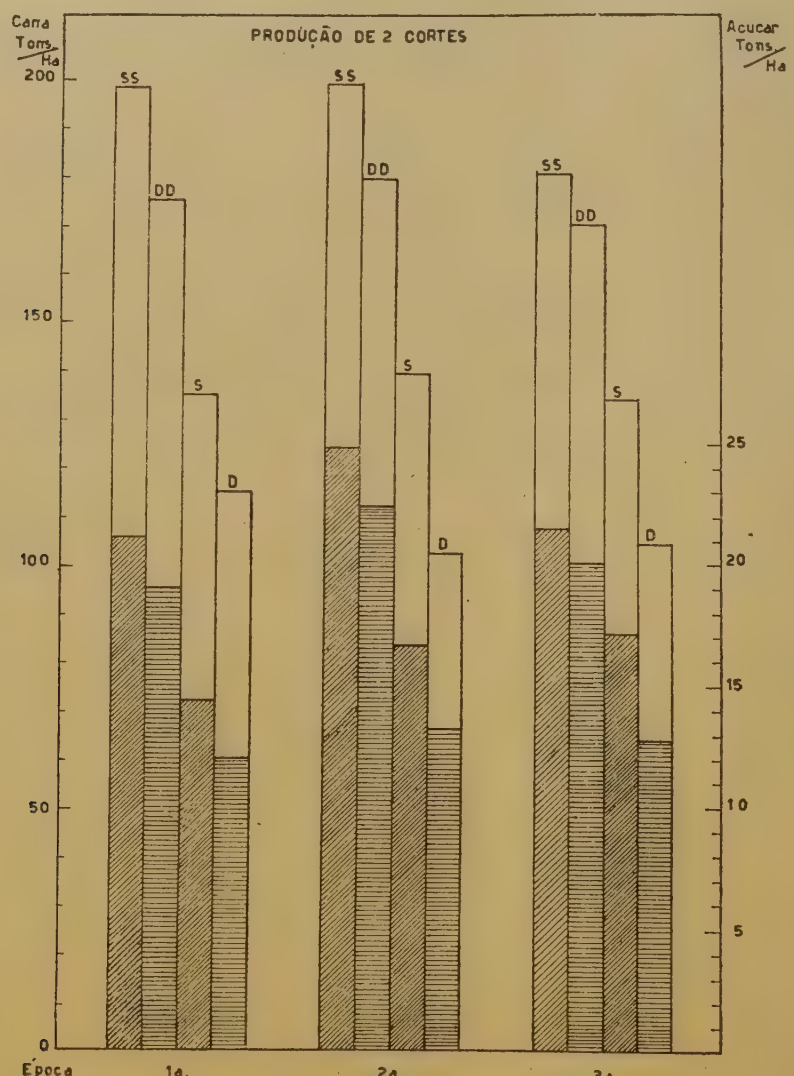



Fig. 6 — Notar a posição de nítida inferioridade da 3.ª época, no que diz respeito às mudas adubadas e a quasi não reação de tipos de muda, à época, na ausência de adubação, tanto em tonelagem como em açúcar provável por Ha.

tivos à tonelagem, no que diz respeito ao simples efeito de tipos de muda.

E f e i t o d e a d u b a ç ã o. Germinaram igualmente bem as mudas adubadas e as não adubadas.

Sôbre a incidência do mosáico, na cana-planta da muda selecionada, não foi significante o efeito da adubação. Na cana-soca, porém, foi patente a maior incidência da infecção secundária nas mudas com adubação (cf. pg. 178).

A afiliação das touceiras foi grandemente influênciada pela adubação (Fig. 3), em ambos os tipos de muda. As diferenças das

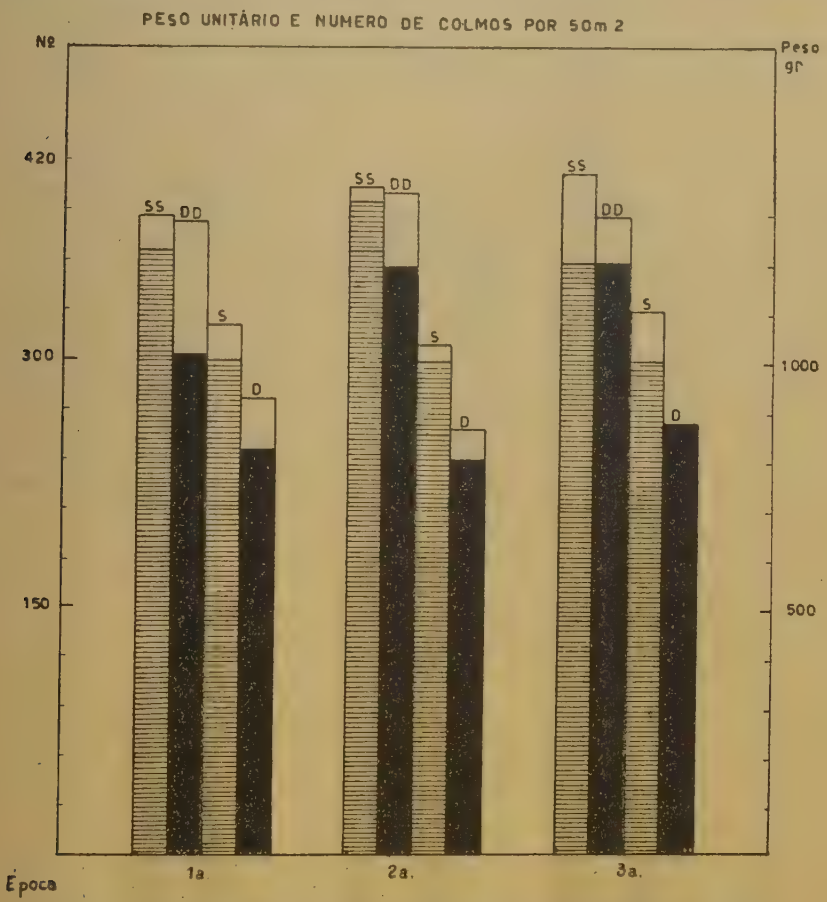



Fig. 7 — Observar que as diferenças entre tipos de muda, em produção numérica de colmos (colunas completas), foram praticamente nulas (não significantes), na presença de adubação, e muito acentuadas na ausência desta. Quanto ao pêso unitário dos colmos (parte cheia das colunas), porém, as diferenças foram acentuadas e estatísticamente significantes, quer com quer sem adubação.

médias da Tabela 3, expressas porcentualmente, em função da muda comum, representam um aumento de 22,9 e 50,6 por cento de afiliação, na devida ordem, para a muda selecionada adubada e a muda selecionada sem adubação.

Como era de esperar, a adubação influiu aumentando a tonelagem, quer da muda selecionada, quer da comum, tanto na cana-

planta como na cana-soca ou na produção total (Figs. 4, 5 e 6). Um aspecto interessante do efeito da adubação foi a diminuição da diferença, em tonelagem, entre tipos de muda, na cana-planta (Fig. 4). Enquanto, na ausência de adubação, a muda selecionada apresentou um aumento da tonelagem correspondente a 43,2 por cento da

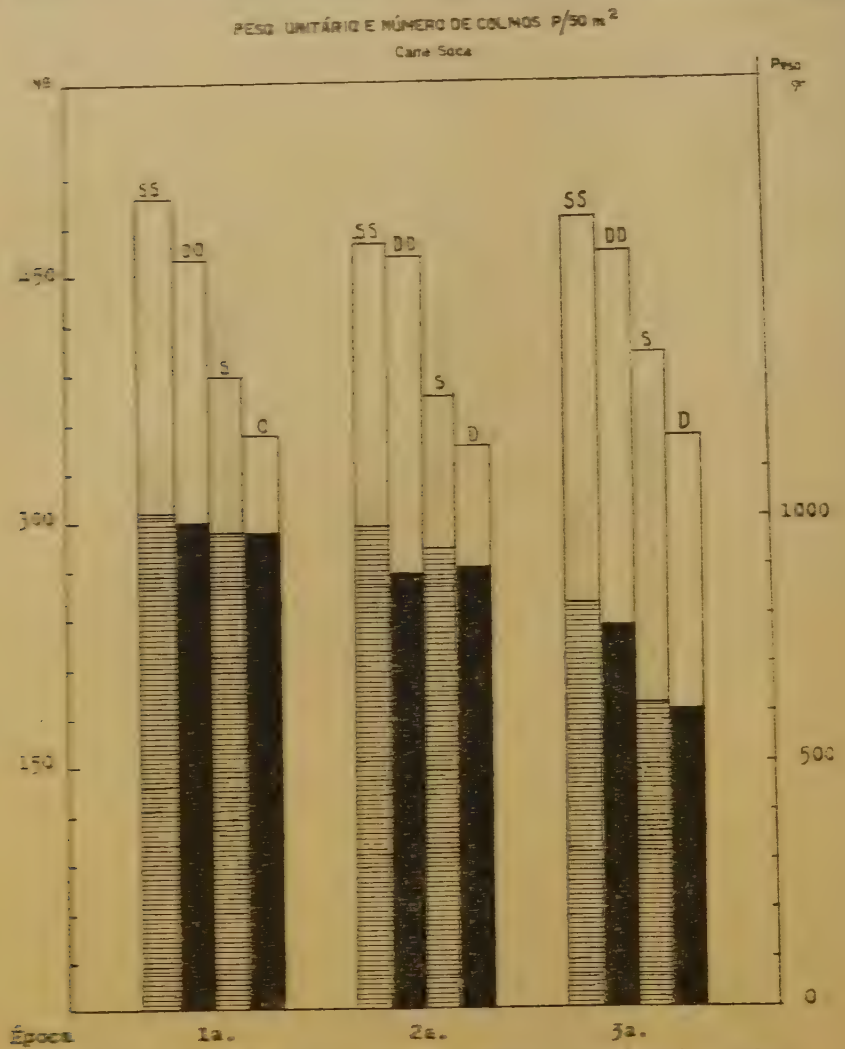



Fig. 8 — Produção em colmos (colunas completas) e pêso unitário (parte cheia), na cana-soca. Notar a quasi não influência da época de corte na produção em número de colmos e acentuado efeito decrescente da 1.ª para a 3.ª, no pêso unitário.

produção da muda comum, na presença de adubação esse aumento foi de 9,3 por cento. Essa diferença de comportamento de tipos de muda, sob condições diversas de adubação, foi revelada na forma da interação "tipo de muda vs. adubação". Na cana-soca, porém, o efeito

dessa interação foi não significante, isso porque a diferença entre tipos de muda, na presença e na ausência de adubação, conquanto porcentualmente maior nesta condição, não o foi numèricamente, como nos revelam os dados da Tabela 3. Na produção total, foi mais ponderável o efeito da cana-soca do que o da cana-planta, tornando não significante o efeito da interação "tipo de muda vs. adubação", revelado na cana-planta.

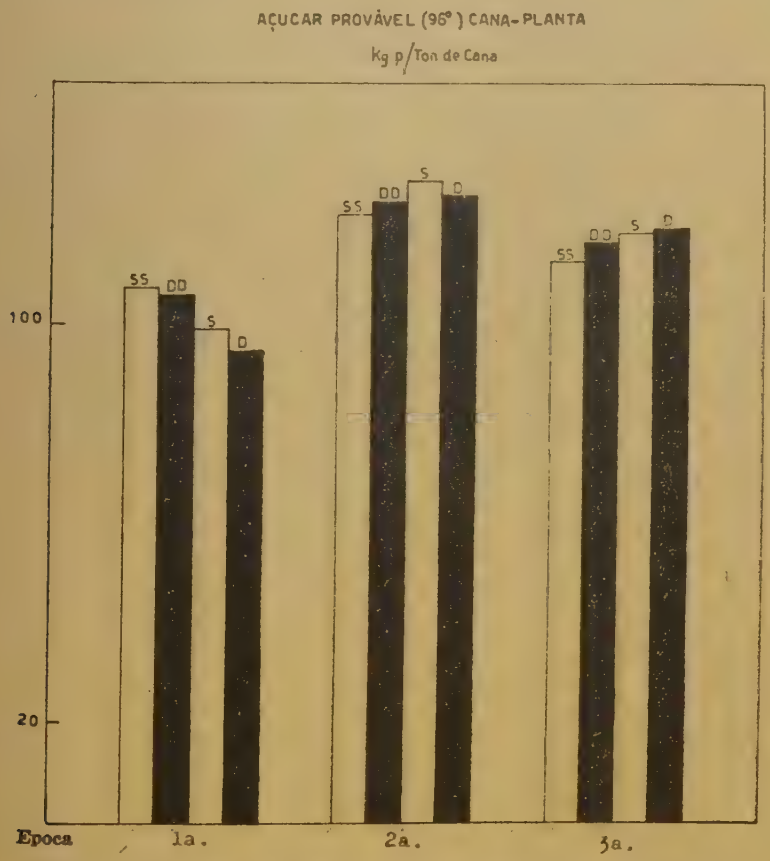



Fig. 9 — Notar as pequenas diferenças entre os tratamentos representativos de tipos de muda bem como dos de adubação (não significantes) e o efeito de épocas de corte (significante) entre as quais sobresae como vantajosa a 2.ª.

Êsse efeito da adubação na tonelagem, reduzindo a diferença, especialmente porcentual, entre tipos de muda, parece-nos explicar a inconstância dos resultados experimentais desta natureza, para diversas experiências com a variedade Co. 290, na Louisiana, inconstância essa referida por SUMMERS e RANDS (6).

Na cana-planta, na cana-soca e na produção total, a adubação influiu aumentando o número de colmos, quer da muda selecionada

quer da comum. Como se vê no gráfico da Figura 7, correspondente à cana-planta, a adubação provocou sensível redução, na diferença entre tipos de muda, que foi revelada na forma de uma interação significante de "tipo de muda vs. adubação". Desdobrada a experiência, à base de adubação, e feitas duas análises independentes, os resultados evidenciaram que as diferenças entre tipos de muda, na presença de adubação, não foram significantes; mas para as mudas

Fig. 10 — Comparar com a figura anterior e notar a inconstância das diferenças entre os tratamentos representativos de tipos de muda e de adubação.

não adubadas as diferenças foram altamente significantes. Vê-se, portanto, que, na cana-planta, a muda selecionada produziu maior número de colmos do que a muda comum apenas quando na ausência de adubação. Na cana-soca, porém, não foi significante a interação "tipo de muda vs. adubação", e as análises independentes revelaram a superioridade da produção da muda selecionada em ambas as condições de adubação. Considerada, entretanto, a produção total verificou-se que foi significante a interação "tipo de muda vs. adu-

bação", em virtude da contribuição mais ponderável da cana-planta do que a da cana-soca.

Os resultados verificados para a produção da cana-planta foram apenas parcialmente concordes com a espetativa, fundamentada nos resultados da afiliação das touceiras. O fato de, na presença de adubação, a muda selecionada ter superado a comum em afiliação, no início da primavera, e não em produção numérica de colmos, leva-nos a atribuir a vantagem da muda selecionada ao maior impulso inicial e consequente maior uniformidade das touceiras quanto à grossura e comprimento dos colmos.

O efeito da adubação no pêso unitário dos colmos foi altamente significante tanto na cana-planta como na produção total (Fig. 7). Não foi significante, porém, na cana-soca (Fig. 8). A separação e análise independente dos dados, à base de adubação, revelou-nos que a muda selecionada, na cana-planta e na produção de dois anos, deu colmos mais pesados do que a muda comum.

Êsses resultados, aliados aos relativos à produção em número de colmos, mostram-nos que a maior tonelagem da muda selecionada foi motivada apenas pelo maior pêso unitário dos colmos, quando na presença de adubação, e ao maior pêso unitário e maior número de colmos, quando na ausência de adubação, tanto para a cana-planta como para a produção total.

SUMMERS e RANDS (6) obtiveram resultados indicativos de que a maior tonelagem da muda selecionada era uma questão apenas do maior pêso unitário dos colmos; mas, mais tarde, SUMMERS (4), em outras experiências, concluiu por ambas as causas, maior pêso e maior número. Para os nossos resultados experimentais, servem ambas as conclusões, a primeira para as mudas adubadas e a segunda para as sem adubação; por essa razão acreditamos que os diferentes resultados obtidos, em várias experiências, por aqueles autores, possam ter sido motivados por diferenças no grau de fertilidade do solo.

Os dados da análise química do caldo não revelaram diferenças devidas à adubação, quanto a quilos de açucar provável (96°) por tonelada de cana. Consequentemente, os resultados relativos a toneladas de açucar por hectare tornaram-se uma função da tonelagem, como no caso do efeito de tipos de muda. Por essa razão a adubação aumentou o açucar provável por hectare, tanto na cana-planta como na cana-soca ou na produção total; além disso, provocou, na cana-planta, a redução da diferença entre tipos de muda (interação "tipo de muda vs. adubação" significante).

Efeito de época de corte. Como as informações que se tinham quanto ao comportamento da muda selecionada eram da literatura sôbre experiências realizadas na Louisiana, cujo clima é carateristicamente subtropical, e onde o ciclo vegetativo, especialmente da cana-planta, é mais curto, assim como o período de safra, considerou-se como possível a mudança no comportamento da muda selecionada de uma mesma variedade, a Co. 290, quando cultivada nas condições do Estado de S. Paulo. Foi por essa razão que se incluiram na experiência os três tratamentos relativos à época de corte (junho, setembro e novembro), que consideramos como representativos do período de safra paulista.

A época de corte teve pronunciada influência na incidência da infecção secundária pelo mosáico na cana-soca (Fig. 2). A soqueira da primeira época (junho) foi a que apresentou menor porcentagem de plantas doentes, e a terceira (novembro), a maior de todas. A segunda época, conquanto menos favorável à disseminação do que a terceira, superou a média desta com a primeira, indicando que foi mais pronunciada a diferença entre as duas primeiras do que entre a segunda e a última. Não houve interação de adubação e época, do que se conclue que a reação da muda selecionada à adubação, com relação à infecção secundária, foi independente do fator época de corte.

Tanto o efeito da época de corte como o da adubação, na incidência da infecção secundária, podem ser interpretados pelas condições de vegetação da planta, cuja receptividade ao virus do mosáico está na razão inversa do vigor de crescimento. A primeira época de corte (junho) é a de mais baixo grau de infecção secundária, porque a maior parte da brotação, ocorrendo no inverno, desenvolve-se muito lentamente, atravessando, nessas condições, desfavoráveis à infecção, a idade em que a planta é mais vulnerável; quando a temperatura e a umidade se tornam favoráveis à infecção, a planta já terá adquirido certa resistência natural, própria da idade. Assim, progressivamente, as condições de vegetação melhoram nos cortes de setembro e novembro e, consequentemente, é ascendente o índice de incidência da infecção secundária.

Pouco afetada pela época de corte foi a tonelagem da cana-planta. Foram equivalentes a segunda e a terceira épocas e inferior a primeira (Fig. 4). Na cana-soca, porém, a maior tonelagem coube à primeira, decrescendo progressivamente nas outras duas. Na produção total (Fig. 6), as diferenças devidas a época de corte ficaram aquém, embora muito próximas, do limite mínimo de significância.

Separando-se os dados à base de adubação e procedendo-se a duas análises independentes, verificou-se que houve influência da época apenas na muda adubada: a produção da primeira foi maior que a da terceira e a média das duas inferior à segunda, do que se depreende que a tonelagem se manteve ou elevou-se, da primeira época para a segunda, e decaiu sensivelmente na terceira.

A época de corte não teve influência na produção numérica de colmos, na cana-planta (Fig. 7), como era de esperar. Mas também a produção da cana-soca e, consequentemente, a total, não foram influenciadas.

O pêso unitário dos colmos foi sensivelmente influenciado pelo fator época de corte, tanto na cana-planta como na cana-soca. A análise global dos dados da cana-planta não revela, porém, diferenças resultantes da época. Observando o gráfico da Fig. 7, temos a impressão, entretanto, de que se foi mais ou menos uniforme o comportamento dos dois tipos de muda, na ausência de adubação, o mesmo não se pode dizer com relação às mudas adubadas. Por essa razão, os dados experimentais foram divididos, à base de adubação, em dois grupos, analizados independentemente. Verificou-se que de fato as mudas não adubadas não reagiram à época; mas as adubadas reagiram de forma pronunciada. A segunda época deu canas mais pesadas do que a terceira e a média das duas superou a primeira, revelando, portanto, que o pêso unitário foi ascendente da primeira para a segunda e decrescente desta para a terceira. Além disso houve interação dos dois efeitos de época e tipo de muda, do que se depreende que a diferença entre tipos de muda, na presença de adubação, foi mais pronunciada na primeira época, decrescendo, progressivamente, nas outras duas. Na cana-soca, o maior pêso unitário foi o dos colmos da primeira época, decaindo na segunda e terceira. Considerada a produção total, verificou-se que a primeira superou a terceira época, em grau altamente significante, e que a segunda foi maior do que as outras duas, revelando, por conseguinte, que a terceira foi a época de canas mais leves e a segunda de canas de igual ou maior pêso do que a primeira.

Encarando conjuntamente os efeitos da época de corte, na tonelagem, número de colmos e pêso unitário, na cana-soca e na produção total, que é a mais interessante pelo fato de ser a cana de açucar um tipo de cultura que se planta para várias colheitas, vemos que a pior época foi a terceira, com mais baixa tonelagem, por causa do menor pêso unitário dos colmos. Êstes resultados se explicam pelas condições do tempo e sua influência na vegetação: a soca da

primeira época cresceu durante todo o período favorável à vegetação, incluindo-se primavera, verão e parte do outono; a da segunda época perdeu parte da primavera, e a da terceira só teve o verão e parte do outono. Vê-se, assim, que embora a soca das três épocas tenha sido cortada com um ano de idade, as condições para a vegetação foram tanto mais desfavoráveis quanto mais tardio o corte. Por essa razão deve-se atribuir a redução do pêso unitário, no último corte, ao menor comprimento dos colmos. Além da influência direta do tempo, como causa considerada principal, acreditamos que o fator infecção secundária, que foi de muito mais pronunciado efeito nas duas últimas épocas, possa também ter contribuido para a diminuição do pêso unitário da muda selecionada, especialmente na presença de adubação.

Quanto a quilos de açucar provável (96°) por hectare, foi maior a produção da terceira do que a da primeira época, e a média das duas foi inferior à segunda, na cana-planta. Na cana-soca, foram comparáveis a primeira e a terceira, cuja média se revelou inferior à segunda. Na produção total, verificou-se superioridade da terceira sôbre a primeira e inferioridade da média das duas em relação à segunda, em virtude da mais ponderável influência da cana-planta do que a da cana-soca.

O efeito da época quanto ao açucar provável por hectare, na cana-planta, foi absolutamente idêntico ao verificado quanto à tonelagem, isto é, equivalência entre segunda e terceira épocas, superiores à primeira. Na cana-soca, porém, foram equivalentes primeira e terceira épocas, como inferiores à segunda. Foi significante uma das interações de época e adubação, indicando que a reação à adubação foi menor na terceira do que na primeira (Fig. 5), em consequência, provavelmente, do menor aproveitamento do adubo pela terceira, por causa das condições mais desfavoráveis do tempo. Além dessa, foi também significante a interação de "tipo de muda vs. época de corte" em que entra a contribuição da comparação "3.ª época vs. 1.ª", indicando maior capacidade de aproveitamento do adubo pela muda selecionada, sob condições mais desfavoráveis do tempo.

## CONCLUSÕES

Os resultados experimentais obtidos em duas localidades (Tamôio e Piracicaba) revelam que a muda selecionada foi mais produtiva do que a muda comum, para a variedade Co. 290, que geralmente se apresenta com 100 por cento de infecção nos canaviais paulistas.

A diferença de produção entre tipos de muda (selecionadas e comuns) foi grandemente influenciada pela adubação, tanto em tonelagem como em número e pêso unitário dos colmos. E' provável, por essa razão, que os resultados da extensão do cultivo da muda selecionada sejam variáveis, numa mesma localidade, segundo o grau de fertilidade do solo e a reação à adubação. Deve-se a êsse respeito ponderar, para considerações de ordem geral, que os resultados experimentais revelaram um efeito excepcionalmente bom da adubação, ao nosso ver, principalmente por ser o terreno pela primeira vez cultivado com cana. Nêste particular, as condições normais do Estado são muito piores, porque as terras, de naturezas diversas, são por anos sucessivos cultivadas, sem rotação, com cana, condição em que os resultados da adubação nem sempre correspondem à espetativa. Por êsse motivo é razoavel esperar-se uma variabilidade no aumento da produção, pelo cultivo da muda selecionada, que esteja dentro dos limites experimentais (10% com adubação e 30% sem adubação, na produção de dois anos), e até excedente ao máximo, em casos de condições mais desfavoráveis do que as experimentais, quanto à natureza do sólo, ou adubação exígua, sobretudo em lugares de mais baixo índice de infecção secundária pelo mosáico.

A disseminação do mosáico foi influenciada não só pela adubação mas, também, pela época de corte, principalmente na cana-soca. Embora a muda adubada tenha apresentado maior grau de incidência da infecção secundária do que a comum, não há razão para qualquer restrição no emprego do adubo nas lavouras comerciais, mesmo porque o efeito da adubação foi maior do que o da muda selecionada. Os resultados experimentais servem, entretanto, como base de orientação para a escolha do local e plantação dos viveiros, cujo principal objetivo é a obtenção de alto grau de pureza da muda produzida, e não grande tonelagem.

Quanto ao fator época de corte, as desvantagens da última (meados de novembro) foram apreciáveis, já pela maior incidência da infecção secundária, já pela menor produção total, em toneladas de cana e de açucar provável (96°) por hectare. E' pois evidente a conveniência da redução do período de safra, pela antecipação do fim.

Os resultados experimentais justificam a extensão do cultivo da muda selecionada, cuja produção é perfeitamente possível, quer do ponto de vista prático quer do econômico. Isso, mesmo sem se considerar a vantagem da preservação, contra a degenerescência, de

outras variedades, na maioria das quais o efeito do mosáico será provàvelmente maior, a julgar pelos dados de literatura (4, 5 e 6), que nos mostram ser a variedade Co. 290 das mais tolerantes ao mosáico.

## THE BEHAVIOUR AND PRODUCTION OF THE SELECTED SEED-CANE OF THE CO. 290 VARIETY IN THE STATE OF S. PAULO

*A b s t r a c t*

*The results of two field experiments on the behaviour of the selected seed-cane of the Co. 290 variety are presented.*

*It is shown that in two different localities the mosaic free seed-cane gave higher production, in tons of cane per hectare, than the common seed-cane, practically 100 percent infected with mosaic. There was no difference in available sugar (96°) per ton of cane between both types of seed-cane.*

*In one case, the types of seed-cane were compared under two different conditions regarding soil fertilizers and three regarding harvesting time, in an experiment of the factorial type. It is shown that the percent increase, in weight of cane per hectare, due to the selection of seed-cane was greater in the absence than in the presence of fertilizers. The higher tonnage of the selected seed-cane was due to a greater number and to heavier stalks, in the absence of fertilizers, and only to heavier stalks, in the presence of fertilizers, either for the plant-cane or for the two years crop. The first stubble crop gave also greater number and heavier stalks in the presence of fertilizers.*

*The selected seed-cane presented a greater number of shoots than the common seed-cane in the beginning of the growing season of the plant-cane, either in presence or in absence of fertilizers. The percent difference between types of seed-cane, however, was greater in the absence than in the presence of soil fertilizers. Notwithstanding the greater number of shoots, the selected seed-cane did not produce a greater number of stalks than the common seed-cane, in the presence of fertilizers. It is considered, therefore, that under good soil conditions, the greater tonnage of the selected seed-cane of the Co. 290 variety is mainly due to the earlier tillering and consequently greater uniformity of the stools.*

*The soil fertilizers increased the spread of mosaic by secondary infection, especially in the stubble cane, since the differences between fertilized and unfertilized plots of the selected seed cane were not significant in the first year.*

*Secondary infection, in the stubble cane was also influenced by the harvesting time, of which the first (June) presented the lowest and the third (November) the highest percentage of mosaic infected stools. The harvesting time has shown greater influence on the production of the fertilized than on the unfertilized seed-canes of both types. The differences in production in tons of cane between types of seed-canes, in the presence of fertilizers, were shown to diminish from the first to the third harvesting time, regarding the two-years crop. There was no difference, in production, in so far as the number of cane is concerned, between harvesting times, of which the last is considered the worst, and therefore inadvisable, on account of its marked influence in reducing the weight of the stalks in the stubble-cane crop.*

## BIBLIOGRAFIA

1 — Arruda, S. C. — 1946 — As doenças da cana de açucar no Estado de S. Paulo; II — O mosáico. *O Biológico*, 13: 21-27.

2 — Arruda, S. C. & J. F. Amaral — 1946 — Leaf scald of sugar cane in Brazil. *Phytopath.*, 35 (2): 135-137.

3 — Shaffer, M. L. — 1939 — Seed selection and roguing in the practical control of mosaic disease in Louisiana. *Louis. Agric. Exp. Sta. Bull.*, 308: 1-8.

4 — Summers, Eaton M. — 1943 — Effect of mosaic caused by different strains of virus upon yields of susceptible sugar cane varieties. *Sug. Bull.*, 21 (21): 181-183.

5 — Summers, Eaton H. — 1945 — Reduction in yields of C. P. 34/120 caused by mosaic. *Sug. Bull.*, 24 (18): 162.

6 — Summers, Eaton M. & R. D. Rands — 1935 — Losses due to planting mosaic seed cane. *Sug. Bull.*, 13 (15): 2-6. May 1.

7 — Tims, E. C., P. H. Mills & C. W. Edgerton — 1935 — Studies on sugar cane mosaic in Louisiana. *Louis. Agric. Exp. Sta. Bull.*, 263: 1-39.

———o———

Vol. 19 — Art. 13 1949

# TÉCNICA DE CONSERVAÇÃO DE FUNGOS EM AREIA ESTERIL

POR

V. O. Guida e J. Franco do Amaral

Do Instituto Biológico de S. Paulo

Um dos problemas mais importantes em microbiologia é a conservação de microorganismos sem a necessidade de frequentes repicagens, que podem ocasionar, às vezes, degenerações e modificações dos caractéres morfológicos e biológicos das celulas.

KITASATO, em 1889, foi o primeiro pesquisador que se preocupou com êsse assunto: submetia fios de seda, impregnados de bactérias ao vacuo, para secagem, em recipiente contendo ácido sulfúrico. Em 1909, SHACKELL verificou que bactérias mantidas em recipientes refrigerados se conservavam por muito tempo; e finalmente SWIFT introduziu a técnica de congelação das bactérias pela neve carbonica.

A conservação de cogumelos, sem modificação dos seus caractéres morfológicos e biológicos, tem também preocupado inúmeros micologistas.

Além de SABOURAUD, BROOKS e RHODES, que se utilizaram de uma solução de sacarose para conservação de cogumelos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, outros pesquisadores procuraram resolver o problema. Assim, KARRENBERG propoz a papa de cerebro; GRIGORAKI empregou leite para a manutenção das cepas; ARAUJO COSTA, em 1941, a suspensão de um fragmento de cultura de cogumelos em 0,2 $cm^3$ de soro esteril de cavalo; essa emulsão era secada ao vacuo, com ácido sulfurico, e conservada em baixa temperatura.

FOSTER e WOODRUFF, em 1943, observando que culturas de *Penicillium notatum*, mantidas por repiques frequentes em meios artificiais tendiam a perder, parcial ou totalmente, a capacidade de produzir penicilina, recomendaram a conservação de esporos em tubos com areia ou terra, que eram mantidos em baixa temperatura. Desse modo os caractéres morfológicos de microorganismo se conservavam por vários mêses.

RAPER e ALEXANDER descreveram, em 1945, um método de preservação de cogumelos pela liofilização; em 1946 WERNHAM empregou o óleo mineral para conservação de fungos e, finalmente, em 1949, REISCHER obteve bons resultados empregando o óleo mineral para manter culturas de *Saprolegniaceae*.

A presente contribuição tem por objetivo apresentar um método simples para conservação de fungos esporulados, por vários anos, sem modificação dos seus caracteres essenciais.

## MATERIAL

Foram empregadas nas experiências as seguintes cêpas de fungos: *Aspergillus flavus,* recebida do dr. G. Rake, Squibb Institute, New Brunswick, New J. U. S.; *Aspergillus luteus,* da coleção da secção de Fitopatologia do Instituto Biológico; *Aspergillus niger,* da coleção da secção de Fitopatologia do Inst. Biológico.

Além dêsse material, foram utilizados tubos contendo areia peneirada, esteril, e os seguintes meios de cultura comumente usados para fungos: placas de agar-batata, tubos de Sabouraud, meio de Czpek-Dox e meio de triptose e açucar preto. Para pesquisa do ácido aspergilico foi empregada a cêpa 327, de *Pasteurella avicida,* da coleção do Dr. P. Nobrega do Inst. Biológico.

A técnica usada na conservação de fungos em areia foi a seguinte:

Os fungos eram semeados em placas de agar batata ou tubos de Sabouraud e levados à estufa a 30°, até a cultura ficar bem desenvolvida; em seguida a areia esteril era depositada sôbre as culturas e misturada cuidadosamente.

Essas misturas eram transferidas para tubos estéreis, sendo alguns destes fechados à lampada e outros conservados com rolha de algodão.

Todos os tubos assim preparados permaneceram durante todo o tempo de conservação na temperatura ambiente. Essa técnica foi repetida anualmente, a partir de 1944, até o fim da experiência.

Posteriormente, procuramos verificar se os fungos semeados em meios adequados, após uma longa conservação em areia, apresentavam seus caractéres biológicos ou morfológicos modificados. Empregamos a seguinte técnica:

Para o primeiro caso pesquisamos a presença de ácido aspergilico no caldo da cultura pelo método de diluição, usando a *Pasteurella avicida,* sensivel à ação dêsse antibiótico; no segundo caso examinamos, entre lamina e laminula, um fragmento da cultura em meio solido.

## RESULTADOS

Observamos que o *Aspergillus flavus,* conservado na areia desde 1944, quando semeado, em 1949, em meios de cultura adequados, vegetaram normalmente; o *Aspergillus niger* e o *Aspergillus luteus*

também apresentaram resultado identico, pois misturados com areia, em 1945, apresentaram bom crescimento em 1949 (Tabela 1).

TABELA 1

| Espécie do fungo | Época da mistura com areia | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1944 | 1945 | 1946 | 1947 |
| | Resultado da semeadura em caldo triptonado em 1949 | | | |
| A. flavus . . . | + | + | + | + |
| A. niger . . . | N | + | + | N |
| A. niger . . . | N | + | N | N |
| A. luteus . . . | N | + | N | N |

+ = Vegetação positiva.
N = Não foi feita a mistura.

A verificação dos caractéres morfológicos demonstrou que as culturas, após êsse tempo de conservação, não sofriam modificação; a disposição das conidias se apresentava normal.

De outro lado procuramos verificar si a conservação, por longo tempo, na areia, modificava os caractéres biológicos do fungo e sua capacidade de produzir antibioticos: filtramos uma cultura em meio triptonado do *Aspergillus flavus*, que produz o ácido aspergílico, (ao qual a *Pasteurella avicida* é muito sensível) e pesquisamos a presença desse antibiótico.

Constatamos que a longa conservação em areia esteril não modificara a propriedade de produzir ácido aspergilico; a semeadura da mistura de areia e esporos, em caldo tryptonado, produzira abundante vegetação do fungo; o filtrado dessa cultura inibira a *Pasteurella avicida* até $10^{-4}$.

Pelos resultados acima verificamos que as cêpas do *Aspergillus flavus*, conservadas na areia, não perderam a capacidade de produzir ácido aspergilico.

## CONCLUSÕES

Propomos, para conservação de fungos esporulados, uma técnica simples, que consiste em uma mistura de areia seca, esteril, e culturas daqueles microorganismos em meio solido. Essa mistura é conservada em tubos estereis obturados com algodão ou fechados à lampada,

em meio ambiente. Por êsse método foram preservados vários fungos esporulados desde 1944 até 1949, sem modificação dos seus caractéres morfológicos.

TECHNIQUE FOR THE PRESERVATION OF FUNGI IN STERILE SAND.

*Abstract*

*In this paper a method is described that permitted the preservation for several years of strains of Aspergillus flavus, A. luteus and A. niger.*

*The fungi were kept in sterile sand in tubes which were mantained at laboratory temperature and did not undergo any morphological or biological alteration.*

BIBLIOGRAFIA

1 — Araujo Costa, Gobert — 1941 — Nota sôbre a conservação de cogumelos pelo dessecamento. *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 1 (2): 155-159.

2 — Brooks, J. & N. Rhodes — 1936 — Rep. Proc. 2nd Internat. Congress. Microb. London.

3 — Foster, J. W., H. B. Woodruff e L. E. Mac Daniel — 1943 — Microbiological aspects of Penicillin. II Prodution of Penicillin in surface culture of Penicillium notatum. J. Bact. 46: 421-433.

4 — Guida, V. O. — 1948 — Atividade antibiótica do *Aspergillus flavus* sôbre diversas bactérias. *Bol. Soc. Med. Vet.* 8 (2): 70-73.

5 — Kitasato, S. — citado em (1).

6 — Raper, K. B., e D. F. Alexander — 1945 — Preservation of molds by lyophil process. *Mycology*, 37 (4): 499-525.

7 — Reischer, H. S. — 1949 — Preservation of saprolegniaceae by the mineral oil method. *Mycology*, 41 (2): 177-179.

8 — Shackell, L. F. — 1909 — An improved method of dessication with some application to biological problems. *Am. J. Physiol.*, 24, 335-340.

9 — Swift — citado em (1).

10 — Wernham, C. C. — 1946 — Mineral oil as a fungus culture preservation. *Mycology*, 38: 691-692.

Vol. 19 — Art. 14 1949

# ENSAIOS COM INSETICIDAS ORGÂNICOS MODERNOS E SEU EFEITO SÔBRE AS PRAGAS DO ALGODOEIRO

POR

H. S. Lepage e O. Giannotti

Do Instituto Biológico de S. Paulo

Com 1 figura no texto

No ano agrícola de 1947-48 realizamos experiências preliminares de campo (3) afim de colher observações relativas ao emprego de diversos inseticidas orgânicos sintéticos na cultura de algodão. Nesse trabalho comparamos os resultados que obtivemos com os obtidos por entomologistas dos Estados Unidos da America do Norte, que já possuiam extensa experimentação quanto ao problema. (1,2).

Em 1948-49 repetimos o ensáio, introduzindo, entretanto, maior número de repetições afim de obter dados mais precisos acerca do problema.

Os resultados obtidos como veremos durante o relato de nossas observações, mostram claramente a importância dos tratamentos inseticidas na cultura de algodão no que diz respeito à produção. Sem dúvida esses tratamentos constituem parte importante do complexo de fatôres que determinam maior rendimento na lavoura algodoeira.

## TÉCNICA E MATERIAL

O local escolhido para a experiência foi o mesmo do ano anterior, isto é, município de Rio Claro, fazenda Sant'Ana, em terra roxa, homogênea, tendo o campo uma área total de 21.600 m², dividida em 6 blocos (fig. 1) e cada bloco contendo 6 parcelas que receberam 5 tratamentos diferentes, ficando uma para testemunha. Nessas condições, tinhamos 6 repetições de cada tratamento, inclusive testemunha. O tamanho escolhido para cada parcela foi de 25 linhas de plantas de largura, ou sejam 20 metros, uma vez que o espaçamento foi de 80 cm por 30 metros de comprimento. Tôdas observações foram feitas nas 6 linhas centrais, eliminando-se ainda 5 metros de cada extremidade da parcela, correspondendo a uma área de 80 m². A variedade de algodão foi a I. A. Campinas — 817 —, tendo sido executado o plantio em 20 de Outubro. Os inseticidas foram aplicados sob a forma de pó, por meio de polvilhadeiras manuais marca "Root", gastando-se em média a quantidade correspondente a 35 quilos por alqueire (22.400 m²). Os inseticidas usados foram os seguintes:

1 — Tiofosfato de dietila paranitrofenila 0,5% (1)
2 — Octaclor — 4,7 metano tetrahidro indano, 10% (2)
3 — Isomero gama do hexaclorociclohexana, 3% mais p-p' diclorodifeniltricloroetana 5%, mais enxofre 40% (3)
4 — Canfeno clorado com 67-68% de cloro a 20%, mais enxofre 40% (4)
5 — Tiofosfato de dietila paranitrofenila 0,5% mais p-p' diclorodifeniltricloroetana 5% (5)
6 — Testemunha.

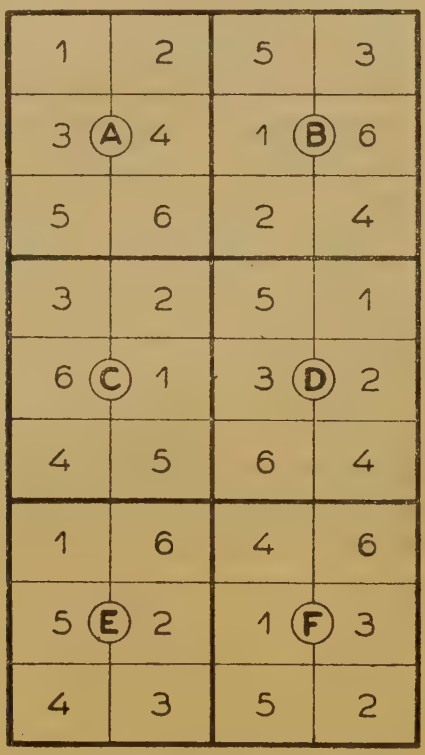



**Fig. 1 — Distribuição dos tratamentos no campo**

As aplicações dos inseticidas foram feitas à medida que se iniciavam as infestações das pragas; e durante o desenvolvimento da lavoura executamos 5 polvilhamentos, número necessário para manter um nível baixo da população delas. Os insétos que se desenvolveram no campo experimental, e foram por conseguinte objeto das observações que serão discutidas mais adiante, são os seguintes: Broca da raís — *Eutinobothrus brasiliensis* (HAMBL.), Pulgão — *Aphis gossypii* GLOVER e Percevejos — *Garganus* sp., *Lygus* sp. e *Horcias nobillelus* (BERG).

(1) — princípio ativo do "Rhodiatox", cedido pela Companhia Química Rhodia Brasileira S/A.
(2) — princípio ativo do Octachlor, cedido pela Serrana S/A. de Mineração.
(3) — princípios ativos do "Gamerial" 3, 5, 40 fornecidos pela Duperial S/A.
(4) — princípio ativo do "Fenatox" cedido por Blênco S/A.
(5) — Misturas preparadas por nós.

O primeiro polvilhamento foi feito em 30-11-948, 40 dias após a semeadura, quando já se notava regular número de plantinhas atacadas pela bróca da raís e infestação regular de pulgões. A segunda aplicação, feita em 16-12-948, teve como objetivo o contrôle desses mesmos insétos, principalmente com relação ao pulgão, cuja infestação já era bastante intensa. No dia 31-1-949, novamente constatamos a formação de colonias de pulgões, principalmente nas fôlhas e brotos novos das plantas; realizamos, por conseguinte, outro tratamento. Em 24-1-949 executamos o quarto polvilhamento, para continuar não só o contrôle do pulgão como também do percevejo *Garganus* sp., cuja infestação se iniciava. A constatação dessa praga foi feita por meio de coleta com um "caça-borboletas". Finalmente, em 15-2-949, realizamos o último polvilhamento, para controlar infestação de percevejos. Nesta época, além da espécie acima citada, podia-se notar a presença do *Horcias nobillelus* e *Lygus* sp. Entretanto a infestação desses típos de insétos não foi muito grande.

A eficiência dos inseticidas não foi avaliada por contagens de insétos, porém pela produção e pelo desenvolvimento das plantas, tendo por base o seu peso e altura, e pela redução do "stand", servindo esta última característica para se avaliar a infestação da bróca. Seguimos essa orientação, porque as características acima citadas dão um índice representativo da intensidade de ataque das diversas pragas.

Para determinação da altura e peso das plantas foram tiradas depois da colheita amostras de uma posição predeterminada ou o mais próximo possível dela, da seguinte maneira: cinco no centro de cada parcela, sendo uma de cada fileira e outras tantas cinco metros abaixo e acima dessa linha central. As determinações foram feitas no próprio campo, em plantas cortadas rente ao solo, tomando-se a medida das cinco plantas como representativa da altura e peso das plantas de cada parcela. Nestas condições foram tiradas três amostras de cada parcela. Todos os tratos culturais, bem como a colheita, foram feitos pelos métodos comuns nessa lavoura.

## RESULTADOS E TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Os resultados obtidos, relativamente a produção, contrôle da bróca do caule, peso e altura das plantas, com as respetivas análises estatísticas, acham-se resumidos nas tabelas I a IX. As testemunhas não foram incluidas nas análises.

Começaremos analisando os dados relativos à produção. Pelos dados contidos nas tabelas I e II verifica-se que não houve diferença

TABELA I - PRODUÇÃO EM QUILOS DE ALGODOEIROS TRATADOS COM DIFERENTES INSETICIDAS E NUMERO DE PLANTAS DE CADA PARCELA

| TRATAMENTOS | | BLOCOS | | | | | | PRODUÇÃO TOTAL | | PRODUÇÃO INDIVIDUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | F | MÉDIA EM KS X | % SOBRE TEST | MÉDIA EM GRS | % SOBRE A TEST |
| 1 | PRODUÇÃO | 8,6 | 15,0 | 12,6 | 18,3 | 12,8 | 15,0 | 13,7 | 85,1 | 36,0 | 59,3 |
| | Nº DE PLANTAS | 280 | 319 | 296 | 463 | 414 | 511 | 380,5 | | | |
| 2 | PRODUÇÃO | 12,0 | 14,0 | 11,4 | 14,8 | 13,6 | 16,8 | 13,8 | 86,4 | 36,4 | 61,0 |
| | Nº DE PLANTAS | 278 | 464 | 288 | 359 | 311 | 573 | 378,8 | | | |
| 3 | PRODUÇÃO | 14,8 | 15,6 | 11,4 | 24,6 | 16,8 | 18,7 | 16,9 | 128,3 | 36,7 | 62,3 |
| | Nº DE PLANTAS | 409 | 369 | 401 | 609 | 391 | 581 | 460,0 | | | |
| 4 | PRODUÇÃO | 11,0 | 14,3 | 16,4 | 11,2 | 16,2 | 11,2 | 13,3 | 79,7 | 30,2 | 33,6 |
| | Nº DE PLANTAS | 290 | 413 | 548 | 453 | 483 | 456 | 440,5 | | | |
| 5 | PRODUÇÃO | 11,2 | 15,9 | 16,8 | 15,9 | 18,0 | 13,4 | 15,2 | 105,4 | 35,2 | 55,7 |
| | Nº DE PLANTAS | 411 | 347 | 297 | 548 | 608 | 377 | 431,3 | | | |
| 6 | PRODUÇÃO | 7,4 | 7,4 | 4,2 | 8,7 | 8,9 | 8,2 | 7,4 | | | |
| | Nº DE PLANTAS | 247 | 329 | 222 | 476 | 308 | 382 | 327,3 | | 22,6 | |

(X)— DIFERENÇAS PARA A PRODUÇÃO ENTRE MÉDIAS PARA O NIVEL FIDUCIARIO 1% - 4,5
DIFERENÇAS PARA A PRODUÇÃO ENTRE MÉDIAS PARA O NIVEL FIDUCIARIO 5% - 3,60

TABELA II - ANALISE DE "VARIANCE" DA PRODUÇÃO EM QUILOS.

| FONTE DE VARIAÇÃO | SOMA DOS QUADRADOS | GRAUS DE LIBERDADE | VARIANCE |
|---|---|---|---|
| BLOCOS | 84551 | 5 | 16910 x |
| TRATAMENTOS | 53968 | 4 | 13492 |
| ERRO | 149648 | 20 | 7482 |
| TOTAL | 288167 | 29 | |

(X)— SIGNIFICANTE PARA O NIVEL FIDUCIARIO 5%

significativa entre os tratamentos, e que as produções médias em todos os tratamentos foram altamente significantes com relação à testemunha.

Entretanto, nos dados acima expostos, é necessário considerar que o número de plantas em cada parcela não era idêntico, não só pelo fato do desbate ter sido feito por diferentes operários encarregados dos tratos culturais, como também e principalmente pelo ataque da bróca da raís, cujos efeitos se resumem numa diminuição do "stand". Achamos então conveniente fazer uma análise de covariance

TABELA III ANALISE DE "CO-VARIANCE" ENTRE NUMERO DE PLANTAS (X) E CORRESPONDENTE PRODUÇÃO (Y) DE CADA PARCELA

| FONTE DE VARIAÇÃO | N | $SX^2$ | SXY | $SY^2$ | ERROS DO ESTIMADO | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | SOMA DOS QUADRADOS | G.L. | Q MEDIA |
| TOTAL | 29 | 313153,37 | 6035,93 | 288,167 | | | |
| BLOCOS | 5 | 114895,37 | 2545,85 | 84,551 | | | |
| TRATAMENTOS | 4 | 32328,20 | 878,86 | 53,968 | | | |
| ERRO | 20 | 165929,80 | 2611,22 | 149,648 | 108,55 | 19 | 5,71 |
| TRATAMENTOS + ERRO | 24 | 198258,00 | 3490,08 | 203,616 | 142,17 | 23 | |
| DIFERENÇAS PARA MEDIAS AJUSTADAS — | | | | | 33,62 | 4 | 8,40 |

$F = \frac{8,40}{5,71} = 1,47$

TABELA IV — PORCENTAGENS DE PLANTAS ELIMINADAS PELA BRÓCA DA RAÍZ "Eutinobothrus brasiliensis (HAMBL.)" E ARCO SENO

| TRATAMENTOS | % ARC S | BLOCOS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | F | MÉDIA |
| 1 | % | 50,1 | 37,4 | 34,5 | 13,6 | 18,6 | 18,8 | 28,8 |
| | ARC S | 45,06 | 37,70 | 35,97 | 21,64 | 25,55 | 25,70 | 31,9 x |
| 2 | % | 29,2 | 17,1 | 29,0 | 27,9 | 35,6 | 5,8 | 24,1 |
| | ARC S | 32,71 | 24,43 | 32,58 | 31,88 | 36,63 | 13,94 | 28,6 |
| 3 | % | 29,3 | 32,0 | 25,3 | 18,1 | 16,6 | 16,2 | 22,9 |
| | ARC S | 32,77 | 34,45 | 30,20 | 25,18 | 24,04 | 23,73 | 28,3 |
| 4 | % | 25,4 | 17,7 | 10,1 | 10,8 | 14,2 | 16,1 | 15,7 |
| | ARC S | 30,26 | 24,88 | 18,53 | 19,19 | 22,14 | 23,66 | 23,1 |
| 5 | % | 33,3 | 39,6 | 36,4 | 15,4 | 5,6 | 26,7 | 26,1 |
| | ARC S | 35,24 | 39,0 | 37,11 | 23,11 | 13,69 | 31,11 | 29,8 |
| TEST 6 | % | 53,0 | 44,0 | 57,4 | 35,0 | 41,6 | 30,0 | 44,1 |
| | ARC S | 47,87 | 41,55 | 49,26 | 36,27 | 40,16 | 33,21 | 41,7 |

x - DIFERENÇA ENTRE AS MÉDIAS SIGNIFICANTES PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 1% - 9,8
x - DIFERENÇA ENTRE AS MEDIAS SIGNIFICANTES PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 5% - 6,8

entre produção e número de plantas, o que nos permitiria verificar se o "stand" não teria influido demasiadamente na produção obtida.

A tabela III, que contém os resumos dessa análise, mostra que tal fato não se verificou, isto é, que a produção não foi afetada sensivelmente pela diferença no número de plantas em cada parcela.

TABELA V - ANALISE DE "VARIANCE" DOS DADOS CONTIDOS NA TABELA IV (ARC. SENO) $\sqrt{\%}$

| FONTE DE VARIAÇÃO | QUADRADOS | N | VARIANCE |
|---|---|---|---|
| BLOCOS | 612,2613 | 5 | 122,4522 x x |
| TRATAMENTOS | 256,3580 | 4 | 64,1395 |
| ERRO | 810,9799 | 20 | 40,5489 |
| TOTAL | 16779,7992 | 29 | |

x x - ALTAMENTE SIGNIFICANTE

TABELA VI - PESO EM GRAMAS DA PARTE AEREA DE PLANTAS DE ALGODÃO TRATADAS COM DIFERENTES INSETICIDAS

| TRATAMENTOS | BLOCOS | | | | | | MÉDIAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | |
| 1 | 220 | 186 | 250 | 205 | 217 | 240 | 219 |
| 2 | 240 | 173 | 207 | 107 | 267 | 120 | 185 |
| 3 | 193 | 150 | 240 | 253 | 187 | 103 | 188 |
| 4 | 170 | 147 | 253 | 120 | 190 | 123 | 168 |
| 5 | 153 | 220 | 203 | 170 | 203 | 163 | 185 |
| TEST 6 | 133 | 120 | 138 | 183 | 123 | 113 | 135 |

DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS PARA O NIVEL FIDUCIARIO - 1% 66,8
DIFERENÇAS ENTRE MEDIAS PARA O NIVEL FIDUCIARIO - 5% 49,0

TABELA VII - ANALISE DE VARIANCE DOS DADOS REFERENTES AO PESO DAS PLANTAS

| FONTE DE VARIAÇÃO | QUADRADOS | N | VARIANCE |
|---|---|---|---|
| BLOCOS | 21932,30 | 5 | 4386,46 |
| TRATAMENTOS | 8660,53 | 4 | 2165,13 |
| ERRO | 33147,87 | 20 | 1657,39 |
| TOTAL | 63740,70 | 29 | |

Com relação à bróca da raís, as porcentagens de plantas eliminadas pelo inseto em cada parcela foram transformadas em arco seno (Tab. IV e V), tendo a análise de Variance, também neste caso, mostrado valores insignificantes entre os tratamentos, porém todos eles estatisticamente superiores aos da testemunha.

TABELA VIII - ALTURA EM CMS. DE PLANTAS DE ALGODÃO TRATADOS COM DIFERENTES INSETICIDAS

| TRATAMENTOS | BLOCOS | | | | | | MEDIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | |
| 1 | 65,8 | 71,4 | 74,0 | 77,7 | 74,1 | 74,4 | 72,9 |
| 2 | 70,7 | 72,2 | 75,1 | 73,1 | 75,0 | 74,3 | 73,4 |
| 3 | 69,7 | 84,6 | 70,8 | 85,4 | 74,0 | 58,7 | 73,8 |
| 4 | 71,7 | 65,0 | 78,3 | 63,9 | 73,9 | 65,6 | 69,7 |
| 5 | 68,9 | 80,1 | 78,8 | 73,5 | 77,4 | 76,0 | 75,8 |
| TEST. 6 | 63,7 | 68,0 | 49,7 | 74,4 | 65,6 | 64,1 | 64,2 |

DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS SIGNIFICANTES PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 1% - 9,9
DIFERENÇAS ENTRE MEDIAS SIGNIFICANTES PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 5% - 7,2

TABELA IX - ANALISE DE VARIANCE DOS DADOS DA TABELA VIII

| FONTE DE VARIAÇÃO | QUADRADOS | N | VARIANCE |
|---|---|---|---|
| BLOCOS | 119,77 | 5 | 23,95 |
| TRATAMENTO | 115,71 | 4 | 28,92 |
| ERRO | 733,56 | 20 | 36,67 |
| TOTAL | 969,04 | 29 | |

A alta significância obtida entre os blocos foi motivada por uma infestação heterogenea da praga, que se desenvolveu mais em determinadas regiões do campo experimental, do que em outras.

Finalmente a análise do peso e altura (tabelas VI a IX) revela dados significantes com relação à testemunha, com exceção do tratamento número 4.

## DISCUSSÃO

Preliminarmente torna-se necessário esclarecer que as pragas que mais se desenvolveram no campo experimental foram a bróca e principalmente o pulgão.

Nessas condições pode-se observar que as produções obtidas com os diferentes tratamentos, apesar de não diferirem estatisticamente, mostram resultados um pouco superiores nos casos em que foram empregados tóxicos de bôas qualidades aficidas, como o BHC

e o Rhodiatox, enquanto o Toxafeno, cuja atividade sôbre os afídeos não é tão elevada como os anteriores, apresentou resultados um pouco inferiores. Aliás, isso poderá ser comprovado examinando os dados das tabelas referentes ao peso e altura das plantas, onde se pode verificar que o tratamento n.º 4 foi o que apresentou plantas de menor porte e peso.

Num ataque intenso de pulgões, como é o nosso caso, as plantas não se desenvolvem normalmente, tornando-se enfezadas em consequência da sucção abundante de seiva pelo inséto. Nessas condições, o efeito da aplicação de inseticidas de ação tóxica sôbre esses insétos resulta num melhor desenvolvimento das plantas, o que pode ser apreciado até certo ponto pela sua altura e peso.

Com relação à bróca do caule, se compararmos os dados atuais com os obtidos por nós nas experiências de 1947-48 (3), verificamos que aqueles são bem inferiores. A causa reside no fato de, no ano de 1948-49, a infestação no campo de experiências ter-se iniciado mais cedo, e, nessas condições, quando começamos os tratamentos, já existir regular número de plantas atacadas. Aliás êsse fato nos indica que o contrôle dessa praga deve ser exclusivamente preventivo, afim de que se obtenham resultados satisfatórios.

Outro fato que se destaca num exame da tabela VI, concerne ao peso médio das plantas no tratamento 1, que poderia sugerir um efeito estimulante, resultante da aplicação desse inseticida, o que aliás já foi estudado por outros entomologistas. (5)

Entretanto, no tratamento 5, que se compoz da mesma quantidade desse princípio ativo, adicionado de 5% de p-p' diclorodifeniltricloroetana, não se verificou tal fáto. Tal observação necessita de melhores constatações.

Em resumo, todos os tratamentos experimentados determinaram um aumento consideravel na produção, em relação à testemunha. Em ordem decrescente, os melhores tratamentos foram os seguintes: 3, 5, 2 e 1, e 4; entretanto, do ponto de vista estatístico, não foi possível separar um como sendo o melhor de todos. Quanto ao contrôle da bróca do caule, a ordem foi a seguinte: 4, 3, 2, 5, 1; ao passo que, com relação ao peso e altura das plantas, ela se modificou para 1, 3, 2, 5, 4, 6 e 5, 3, 2, 1, 4 e 6, respetivamente, sem todavia se mostrar estatisticamente diferente.

Agradecemos ao Dr. ANDERSON COELHO DE ANDRADE sua colaboração na parte estatística do trabalho.

## EXPERIMENTS WITH MODERN ORGANIC INSECTICIDES AND THEIR EFFECT ON THE COTTON PESTS.

*Abstract*

*The effects of the application of the following insecticides were studied: 0,0 — diethyl 0-p- nitrophenyl thiophosphate (Rhodiatox, Parathion); 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8 — octachloro — 4, 7 — methano — 3a, 4, 7, 7a — tetrahydro-indan (Chlordane, Octachloro); Gammaxol (a mixture of 3 percent i. g. BHC, 5 percent DDT and 40 percent S.) and Chlorinated Camphene (Toxafeno, Fenatox), on cotton plants in the State of São Paulo. The different treatments were applied on plots in 6 blocks, distributed at random. Every plot had an area of 600 square meters, and the observations were all made in a central area of 80 square meters.*

*A statistical analysis, not only of the mean production per plot, but also of the weight and the height of samples of 45 plants of each plot, revealed no differences between the different types of treatments, all of them however were superior to the test plot. Similar results were also obtained in the control of the root weevil.*

*The pests that infested the experimental cultures most intensely were the following: Aphis gossypii GLOVER and the root weevil — Eutinobothrus brasiliensis (HAMBL.); those with less intensity, the hemiptera, Garganus sp., Lygus sp. and Horcias nobillelus.*

### BIBLIOGRAFIA

1 — Anônimo — 1949 — State Recomendation for controlling insects — Control of insects Alabama. *The Cotton Gin and Oil Press.* April 2, pg. 13.

2 — Gaines, J. C. — 1948 — *1103 Progress Report Texas Agricultural Experimental Station.* New Organic insecticides for the control of cotton insects. January, 15.

3 — Lepage, H. S. e O. Giannotti — 1948 — Experiências de combate às pragas do algodoeiro com diferentes inseticidas orgânicos modernos. *O Biológico,* 15: 10-16.

4 — Snedecor, G. W. — 1946 — Statistical methods applied to Experiments in Agriculture and Biology. 4.ª ed. *Iowa State College Press.*

5 — Wolfenbarger, D. O. — 1948 — Nutritional Value of phosphatic insecticides. *Jour. Econ. Ent.,* 41 (5): 818-819.

# REVISÃO DA SUBFAMILIA "PTILONYSSINAE CASTRO, 1948" (ACARI MESOSTIGMATA: RHINONYSSIDAE VITZ.), COM A DESCRIÇÃO DE ALGUMAS ESPECIES NOVAS

POR

C. Pereira e M. P. de Castro

Do Instituto Biologico de S. Paulo

Com 30 figuras no texto

## INTRODUÇÃO

Em trabalho anterior um de nós (M. P. de C.) dividiu a subfamilia *Ptilonyssinae* em dois generos: *Ptilonyssus* e *Neonyssus*. Foi considerada como diferença principal a forma das queliceras, com base bulbosa em *Ptilonyssus*, e sem essa expansão em *Neonyssus*. No entanto, o estudo de material mais abundante convenceu-nos da impropriedade desse caracter.

O atual trabalho apresenta uma nova maneira de encarar o assunto, alem das descrições de algumas especies novas, que parecem corroborar a orientação seguida.

Deixamos expressos nossos agradecimentos a M. P. BARRETO, J. DONATO, J. R. OLAIO, E. X. RABELLO, A. S. SAMPAIO, M. N. SOUZA, E. E. TRAPP, e L. TRAVASSOS FILHO, que tiveram a gentileza de nos enviar material e a H. F. DE CAMARGO que determinou as especies de aves.

## SISTEMATICA

Tivemos a atenção chamada para a semelhança entre certas especies de *Neonyssus* e outras de *Ptilonyssus*, classificados por CASTRO e PEREIRA (1947) e CASTRO (1948), o que nos levou a reconsiderar o assunto, a procura de melhor caracter para separação dos dois generos.

A forma das queliceras, que pareceu a CASTRO (1948) um caracter muito bom, tem seu valor muito atenuado quando (fig. 1) examinamos a grande variação na forma das queliceras, que vai desde as de bulbo basal muito desenvolvido até as que teem diametro relativamente uniforme em toda sua extensão. Por outro lado, quando se compara o grupo de queliceras da figura 1 com o da figura 2, verifica-se que, enquanto naquele todas teem a pinça muito atrofiada, (cerca de catorze a trinta e cinco vezes menor que o comprimento total da quelicera), as da figura 2 teem-na bem mais desenvolvida

(cerca de três a sete vezes menor que o comprimento total da quelicera).

Ficam assim caracterizados dois grupos bem distintos, de um lado o genero *Ptilonyssus*, que por esse caracter passa a incluir alguns subgeneros antes duvidosamente colocados no genero *Neonyssus*, e de outro, os generos recentemente descritos por STRANDTMANN, *Rallinyssus* e *Larinyssus*, alem do genero *Neonyssus*, com seu conceito mais restrito.

Consideramos atualmente no genero *Ptilonyssus* os subgeneros: *Ptilonyssus*, *Travanyssus*, *Paraneonyssus*, *Rochanyssus*, *Vitznyssus*, *Rhinonyssoides*, *Flavionyssus*. Em virtude desta modificação, o genero *Vitznyssus* vem a se tornar sinonimo, zoologicamente, de *Rhinonyssoides*, que é o mais antigo.

No genero *Neonyssus* incluimos os subgeneros *Neonyssus* e *Ptilonyssoides*, que teem as pinças 3-3,5 vezes menores do que as queliceras. Consideramos provisoriamente o genero *Larinyssus* à parte, mas muito proximo de *Neonyssus*, em virtude de suas pinças serem 7 vezes menores do que as queliceras.

Quanto aos generos *Rallinyssus* e *Rhinoecius*, pensamos que merecem de fato, posição generica autonoma: *Rallinyssus*, pela posição terminal dos estigmas e pela anomalia da analia; *Rhinoecius*, pela estrutura da quelicera.

Como esta remodelação ocorreu apenas entre os *Ptilonyssinae*, damos a seguir a nova conceituação taxinomica desta subfamilia:

*PTILONYSSINAE* CASTRO, 1948.

*Ptilonyssus* BERLESE *et* TROUESSART, 1889.

Diagnose: *Ptilonyssinae* cujas queliceras apresentam dimorfismo sexual: na femea, costumam ser muito engrossadas na base, adelgaçadas bruscamente para a região distal, terminando em pinça minuscula (cerca de 14 a 35 vezes menor do que as queliceras); no macho seu diametro é relativamente uniforme, terminando numa pinça longa e delgada.

Espécie-tipo: *P. echinatus* BERLESE *et* TROUESSART, 1889.

*Ptilonyssus (Ptilonyssus)* BERLESE *et* TROUESSART, 1889.

Diagnose: Com dois escudos dorsais, dos quais um grande e podossomico e outro pequeno, opistossomico posterior ou pigidial.

Espécie-tipo: *P. (P.) echinatus* BERLESE *et* TROUESSART, 1889.

Lista de espécies:

1 — *Ptilonyssus (Ptilonyssus) echinatus* Berlese *et* Trouessart, 1889.
Hosp.: *Hirundo rustica* L.
Patria: Bremen (Poppe *in* Berlese *et* Trouessart).

2 — *Ptilonyssus (Ptilonyssus) nudus* Berlese *et* Trouessart, 1889.
Hosp.: *Passer domesticus* L.
Patria: França (Trouessart), Italia (Berlese), e Portugal (A. Serrão Sampaio *in* Castro & Pereira).

3 — *Ptilonyssus (Ptilonyssus) stresemanni* Vitzthum, 1935.
Hosp.: *Procnias alba* (Hermann).
Patria: Brasil (Technau *in* Vitzthum).

4 — *Ptilonyssus (Ptilonyssus) sairae* Castro, 1948.
Hosp.: *Tangara seledon* (P. L. S. Müller).
Patria: Est. de S. Paulo, Brasil (C. Pereira *in* Castro).

5 — *Ptilonyssus (Ptilonyssus) japuibensis* Castro, 1948.
Hosp.: *Ramphocelus carbo centralis* Hellmayr e *Ramphocelus bresilius dorsalis* Sclater.
Patria: Est. do Rio, Brasil (L. Travassos Filho *in* Castro).

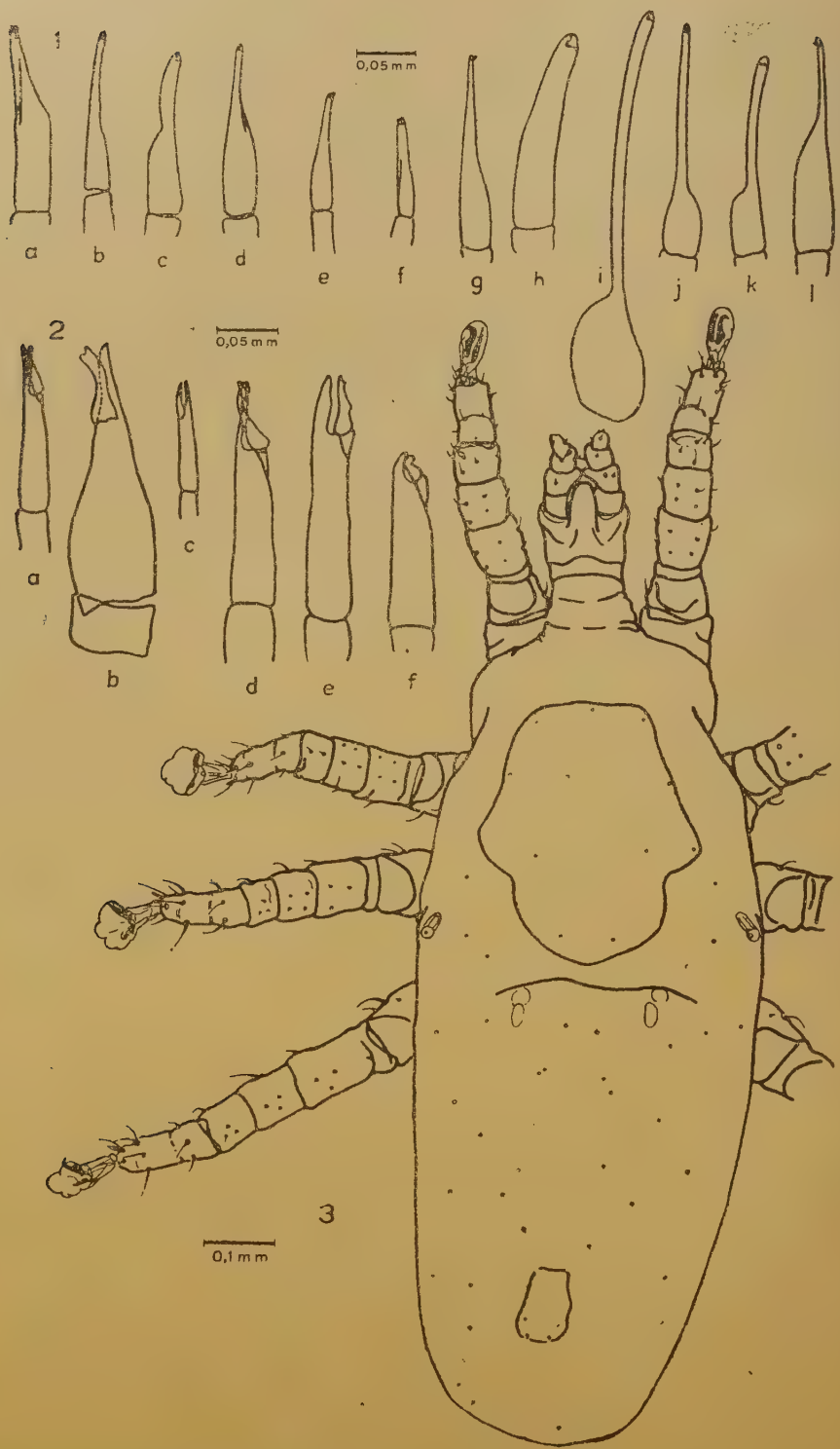
6 — *Ptilonyssus (Ptilonyssus) olaioi*, n. sp.
Hosp.: *Ampelion cucullatus* (Swainson).
Patria: Boracea (Est. de S. Paulo), Brasil, M. N. Souza *col.*, Junho de 1949.

Descrição: Figuras 3 a 8.

Corpo extremamente alongado, cerca de três vezes mais longo do que largo, sem cintura atraz do IV par, gnatossomo muito protraido. Obtivemos desta especie somente três exemplares, todos femeas, colecionados sob o numero 423 na Coleção de Artropodes da Secção de Parasitologia Animal do Instituto Biologico.

Femea (figs. 3-8)

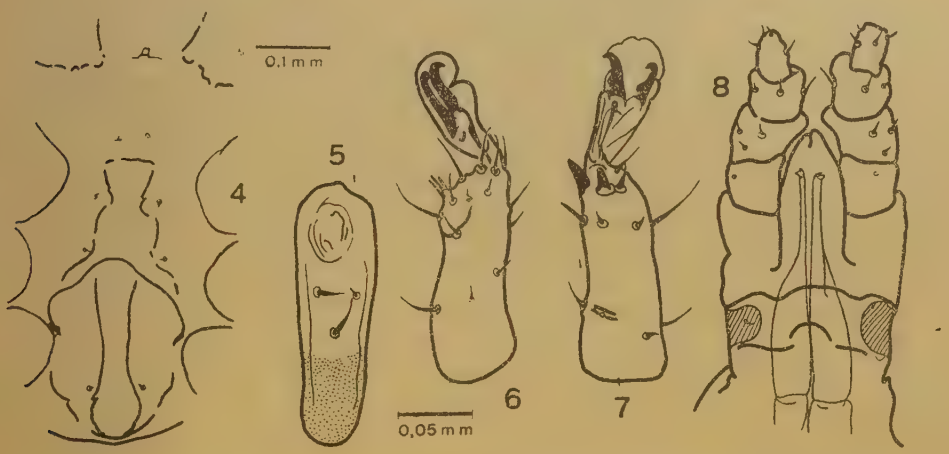
Face dorsal (fig. 3) — E' recoberta anteriormente pelo escudo podossomico, que se alarga até o terço posterior, para depois se estreitar bruscamente, formando uma borda arredondada posteriormente, pouco abaixo da linha que uniria os estigmas. No opistossomo encontramos somente um escudo pigidial muito pequeno, cerca de duas vezes mais comprido do que largo. O restante do tegumento é mole, apresenta quatro zonas de implantação de musculos logo abaixo do




**Explicação das Figuras**, vide à pág. 221

escudo podossomico, e grande numero de areolas de implantação de cerdas. Estas são muito atrofiadas, vestigiais na maioria.

Face ventral (figs. 4-5) — Apresenta um escudo esternal (fig. 4) com limites mal definidos, cujas cerdas estão todas inseridas fora da sua area. A genitalia tem seu escudo muito alongado e de cada lado uma cerda genital. O escudo anal (fig. 5) tambem muito alongado, cerca de três vezes mais longo do que largo, com o anus situado mais anteriormente, seguido das três cerdas "circumanais" e uma grande área porosa, que ocupa o terço final. O que ha de extraordinario neste acaro é um vestigio do *tritosternum* primitivo (fig. 4) situado entre as coxas I. No restante o tegumento é finamente estriado, com algumas cerdas, que, como é usual, são bem mais desenvolvidas na região ventral do que na dorsal.




Figs. 4 - 8 — *Ptilonyssus* (*Ptilonyssus*) *olaoi*, n. sp.: Femea. Fig. 4 - face ventral; fig. 5 - escudo anal; fig. 6 - tarso I; fig. 7 - tarso IV; fig. 8 - gnatossomo.

Pernas (figs. 6-7) — São desiguais, sendo as do primeiro e ultimo par as mais compridas. O primeiro par tem inserção distinta dos outros, que se inserem em um só bloco. São muito bem esclerosadas, revestidas de cerdas bem desenvolvidas na face ventral e vestigiais na dorsal, excepto no tarso que as teem bem desenvolvidas em ambas as faces. Na extremidade distal dos tarsos II, III e IV, ventralmente ha duas cerdas espiniformes, muito grossas e fortes, e apicalmente os ambulacros com suas garras relativamente frageis (fig. 7). O tarso I apresenta o tufo de cerdas sensoriais e tem o ambulacro mais desenvolvido que os demais, o mesmo acontecendo com o par de garras (fig. 6).

---

Fig. 1 — Queliceras em: a - *Ptilonyssus* (*Rhinonyssoides*) *souzai*, n. sp.; b - *P.* (*Travanyssus*) *paranensis*; c - *P.* (*Paraneonyssus*) *enrietti*; d - *P.* (*Paraneonyssus*) *travassosfilhoi*; e - *P.* (*Rochanyssus*) *werneri*; f - *P.* (*Paraneonyssus*) *hirsti*; g - *P.* (*Ptilonyssus*) *nudus*; h - *P.* (*Rhinonyssoides*) *donatoi*, n. sp.; i - *P.* (*Ptilonyssus*) *sairae*; j - *P.* (*Ptilonyssus*) *japuibensis*; k - *P.* (*Flavionyssus*) *rabeloi*; l - *P.* (*Ptilonyssus*) *olaioi*, n. sp.. Fig. 2 - Queliceras em: a *Neonyssus* (*Ptilonyssoides*) *trappi*, n. sp.; b - *N.* (*Ptilonyssoides*) *navajasi*, n. sp.; c - *N.* (*Neonyssus*) *melloi*; d - *N.* (*Neonyssus*) *serrãoi*; e - *Rallinyssus caudistigmus*; f - *Larinyssus orbicularis*. Fig. 3 *Ptilonyssus* (*Ptilonyssus*) *olaoi*, n. sp.: Femea.

Gnatossomo (fig. 8) — E' bem desenvolvido, muito protraido, bem esclerosado, tendo na base um verdadeiro anel quitinoso. Os palpos são constituidos por articulos retacos; destes, o segundo apresenta tuberosidade distal, o quarto tem o par de cerdas terminais pequenos, o quinto é vestigial, representado apenas por um pequeno círculo de minusculas cerdas, que se inserem na face ventral do quarto articulo. O epistomio é arredondado e, com o hipostomio, alcança a metade do segundo articulo. As queliceras são grossas na base até a metade, onde se estreitam, tornam-se muito finas, e terminam em pinça minuscula.

Dimensões — Comprimento (excepto o gnatossomo): 1,175 mm; largura: 0,460 mm.

O nome desta espécie é dado em homenagem a J. RIBEIRO OLAIO.

Diagnose diferencial: Difere das outras espécies do subgenero a) pelo extremo alongamento do corpo, b) pela forma de seus escudos (fig. 3), c) por apresentar um "tristosternum" vestigial, d) pela inserção do primeiro par de pernas separado dos demais, e) pela forma das queliceras, que são grossas até a metade tornando-se bruscamente delgadas.

*Ptilonyssus (Rhinonyssoides)* HIRST, 1921.

Diagnose: Com um unico escudo dorsal, podossomico.
Especie-tipo: P. (R.) trouessarti HIRST, 1921.

Lista de especies:

7 — *Ptilonyssus (Rhinonyssoides) trouessarti* HIRST, 1921.
Hosp.: *Sphecotheres maxillaris*
Patria: Australia.

8 — *Ptilonyssus (Rhinonyssoides) nitschi* (GIEBEL, 1871) n. comb.
Sin.: *Dermanyssus nitschi* GIEBEL, 1871.
*Rhinonyssus nitschi* (GIEBEL, 1871) VITZTHUM, 1935.
*Neonyssus (Vitznyssus) nitschi* (GIEBEL, 1871) CASTRO, 1948.
Hosp.: *Caprimulgus europaeus* L. e *Otis tarda* L.
Patria: Europa (NITSCH *in* GIEBEL e TECHNAU *in* VITZTHUM.

9 — *Ptilonyssus (Rhinonyssoides) squamosus* VITZTHUM, 1935) n. comb.
Sin.: *Rhinonyssus squamosus* VITZTHUM, 1935.
*Neonyssus (Vitznyssus) squamosus* (VITZTHUM, 1935) CASTRO, 1948.
Hosp.: *Sericotes holosericeus* (L.)
Patria: India Ocidental (TECHNAU *in* VITZTHUM).

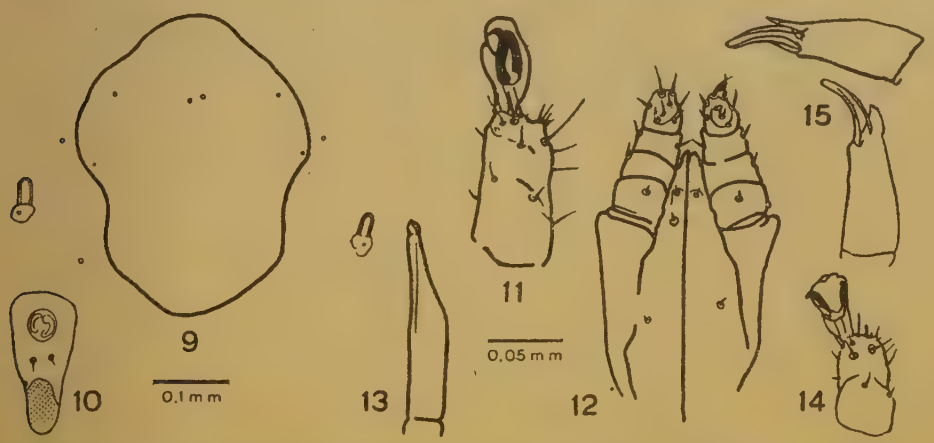
10 — *Ptilonyssus (Rhinonyssoides) souzai*, n. sp.
Hosp.: *Milvago chimachima chimachima* (VIEILLOT) e *Rupornis magnirostris magniplumis* (BERTONI).
Patria: Boracea e S. Amaro, Est. de S. Paulo, Brasil; E. E. TRAPP, E. X. RABELLO, M. P. BARRETO col., Agosto, 1947 e Maio, 1949.

Descrição: Figuras 9 a 15.

Corpo oval, alargado atraz, fracamente esclerosado. O material estudado constou de muitas femeas e um macho, colecionados sob os numeros 281, 294, 420, 421, e 426 na coleção de Artropodes da Secção de Parasitologia Animal do Instituto Biologico.

Femea (figs. 9-13)

Face dorsal (fig. 9) — E' recoberta pelo escudo podossomico, que é largo anteriormente e se estreita na sua metade posterior, ao nivel dos estigmas. O restante do tegumento é mole e finamente estriado, com cerdas minusculas e em pequeno numero, das quais sobresaem as da borda posterior do corpo.




Figs. 9-15 — *Ptilonyssus (Rhinonyssoides) souzai*, n. sp. Figs. 9-13 — Femea. Fig. 9 — escudo dorsal; fig. 10 — escudo anal; fig. 11 — tarso I; fig. 12 — gnatossomo; fig. 13 — quelicera. Figs. 14-15 — macho. Fig. 14 — tarso I; fig. 15 — quelicera.

Face ventral (fig. 10) — Não ha escudo esternal. Genitalia sem peculiaridades. O escudo anal (fig. 10) é piriforme e muito alongado, com o anus em posição mais anterior, seguido por duas cerdas, e finalmente a area porosa. Como é usual, as cerdas ventrais são maiores do que as dorsais.

Pernas (fig. 11) — As do primeiro par são mais delgadas e tem as garras menores. As cerdas são pequenas, encontrando-se as maiores na extremidade distal dos tarsos. O tufo de cerdas sensoriais do tarso I implanta-se numa elevação tuberosa do tegumento (fig. 11).

Gnatossomo (fig. 12-13) — E' longo, com o hipostomio alongando-se em bico até alcançar a metade do terceiro articulo palpal, e o epistomio um pouco mais curto, com a borda finamente serrilhada. Os palpos aparentam somente quatro articulos, pois o quinto existe em forma vestigial na face ventral do quarto arti-

culo, representado por um ligeiro sulco e duas ou três pequeninas cerdas que se implantam muito associadas. As duas cerdas terminais do quarto articulo são praticamente tão compridas quanto ele, as restantes são pequenas. As queliceras (fig. 13) são alongadas na base, estreitando-se suavemente da metade para a extremidade distal, terminando em minuscula pinça.

Dimensões — Comprimento (excepto o gnatossomo) 0,810 — 1,130 mm; largura 0,505 — 0,650 mm.

Macho (figs. 14-15)

O unico exemplar masculino tinha o opistossomo destruido, mas como os caracteres mais importantes não foram afetados ele pôde ser identificado. Lembra a femea no aspecto geral, mas apresenta o dimorfismo sexual das queliceras (fig. 15), cujo dedo movel alcança cerca de um terço do tamanho total da quelicera. As garras do primeiro par de pernas são sensivelmente iguais ás outras (fig. 14). Os escudos não puderam ser estudados devido ao estado do material. A abertura genital masculina situa-se, como é usual, logo abaixo do gnatossomo, acima das cerdas esternais.

O nome desta especie é dado em homenagem ao Snr. MARIO N. SOUZA.

Diagnose diferencial: Difere da especie-tipo do subgenero a) pela forma das queliceras que se vai adelgaçando suavemente da metade até a extremidade distal, b) pela ausência da espora na coxa II, c) por se apresentarem singelas as cerdas dos tegumentos proximais das pernas.

11 — *Ptilonyssus (Rhinonyssoides) donatoi*, n. sp.
Hosp.: *Coragyps atratus foetens* (LICHTENSTEIN).
Patria: S. Paulo, Brasil; J. DONATO col., 1945.

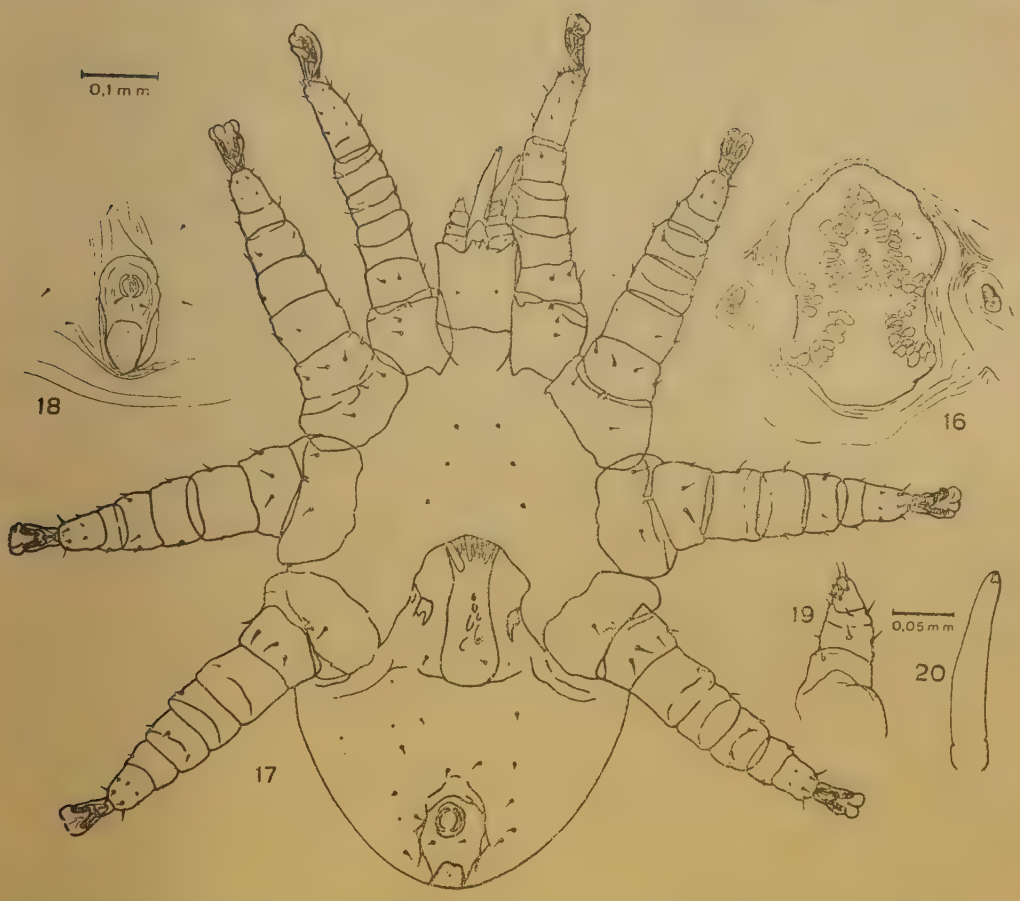
Descrição: Figuras 16 a 20.

Corpo oval, sem cintura, com pernas relativamente fortes, pardacentas. gnatossoma relativamente pequeno. Foram estudadas dez femeas, uma deutoninfa, uma protoninfa e uma proteroninfa, colecionadas sob o numero 143 na coleção de Artropodes da Secção de Parasitologia Animal, Instituto Biologico. Não foi encontrado macho.

Femea (figs. 16-20)

Face dorsal (fig. 16) — E' recoberta por um escudo podossomico que nesta especie é bem esclerosado, tendo porisso coloração pardacenta. Esse escudo ultrapassa posteriormente o nivel dos estigmas, onde sofre suave constricção, que incide no seu terço posterior. A fina pontuação e as zonas de implantação de musculos aparecem no escudo com muita nitidez devido ao maior esclerosamento. O tegumento restante é estriado. As cerdas são muito pequenas e frequentemente vestigiais.

Face ventral (fig. 17-18) — Não ha escudo esternal, seu lugar é assinalado pelos três pares de cerdas esternais. A genitalia segue as mesmas linhas gerais das dos demais rinonissideos. O escudo anal é piriforme; o anus situa-se mais anteriormente, seguindo-se-lhe duas cerdas, e depois a grande area porosa,




Figs. 16-20 — *Ptilonyssus (Rhinonyssoides) donatoi*, n. sp.: Femea. Fig. 16 — escudo dorsal; fig. 17 — fase ventral; fig. 18 — escudo anal; fig. 19 — palpo; fig. 20 — quelicera.

que ocupa quase a metade do escudo anal. O restante do abdomen tem cerca de sete a oito pares de cerdas pontudas, que, como sempre, são bem maiores do que as dorsais.

Pernas — São grossas, bem esclerosadas, sensivelmente do mesmo tamanho. As garras são semelhantes em todas, mas as do primeiro par são um pouco menores e envolvidas por ambulacro maior. As cerdas são pequenas e ponteagudas, todas semelhantes, sobressaindo uma na face dorsal da extremidade do tarso I, que é três a quatro vezes maior do que as dorsais.

Gnatossomo (fig. 19-20) — Pouco desenvolvido, com palpos pequenos, cujos três primeiros articulos são atarracados, e o quarto, mais alongado, tem o quinto incrustado na sua face ventral, a guiza de tuberculo. Suas cerdas são relativamente bem desenvolvidas, estando entre as maiores o par terminal do quarto articulo e, entre as menores, as do quinto. O hipostomio é curto, não ultrapassando o segundo articulo. As queliceras (fig. 20) são largas na base, estreitando-se suavemente até a extremidade distal, onde teem pequena pinça.

Dimensões: Comprimento (excepto o gnatossomo) 0,808 a 1,010 mm, largura 0,484 a 0,686 mm.

DEUTONINFA

Escudo dorsal muito fraco. Escudo anal semelhante ao do adulto. Garras todas iguais, muito pequenas. O peritrema é alargado, como no adulto, ao nivel da abertura do estigma.

PROTONINFA

Sem escudos. Peritremas simples, em bastonete. Sem o quinto articulo palpal. Garras todas iguais.

PROTERONINFA

Sem escudos. Sem estigmas. Hexapodes. Garras todas iguais, do mesmo tamanho do que as das outras ninfas.

O nome desta espécie é dado em homenagem a J. DONATO.

Diagnose diferencial: Lembra em muitos pontos *P. (R.) souzai,* mas difere deste e da especie-tipo principalmente pela forma das queliceras, que se vão estreitando gradualmente da base até a extremidade distal.

*Ptilonyssus (Flavionyssus)* CASTRO, 1948.

Diagnose: Com um escudo podossomico, um pequeno opistossomico posterior ou pigidial, e mais dois escutelos opistossomicos anterolaterais.

Especie-tipo: *P. (F.) rabelloi* CASTRO, 1948.

Especie unica:

12 — *Ptilonyssus (Flavionyssus) rabelloi* CASTRO, 1948.
Hosp.: *Sittasomus griseicapillus sylviellus* (TEMNINCK).
Patria: Juquiá (Est. de S. Paulo) Brasil, L. TRAVASSOS FILHO col., Setembro de 1947.

*Ptilonyssus (Rochanyssus)* (CASTRO, 1948) n. comb.
Sin.: *Neonyssus (Rochanyssus)* CASTRO, 1948.

Diagnose: Um escudo podossomico; cinco escudos opistossomicos, dos quais um é medial e grande e quatro são escutelos laterais.

Especie-tipo: *P. (R.) werneri* (CASTRO, 1948) n. comb.

Especie unica:

13 — *Ptilonyssus (Rochanyssus) werneri* (CASTRO, 1948) n. comb.
Sin.: *Neonyssus (Rochanyssus) werneri* CASTRO, 1948.
Hosp.: *Elaenia obscura sordida* ZIMMER.
Patria: Botucatú (Est. de S. Paulo), Brasil, W. BOKERMANN col., Setembro de 1947.

*Ptilonyssus (Paraneonyssus)* (Castro, 1948) n. comb.

Sin.: *Neonyssus (Paraneonyssus)* Castro, 1948.

Diagnose: Com dois escudos grandes, um podossomico, outro opistossomico.

Especie-tipo: *P. (P.) enriettii* (Castro, 1948)

Lista de especies:

14 — *Ptilonyssus (Paraneonyssus) enriettii* (Castro, 1948) n. comb.

Sin.: *Neonyssus (Paraneonyssus) enriettii* Castro, 1948.

Hosp.: *Phylloscartes ventralis ventralis* (Temninck).

Patria: Paraná, Brasil, C. Pereira e L. Travassos Filho col., Novembro de 1947.

15 — *Ptilonyssus (Paraneonyssus) travassosfilhoi* (Castro, 1948) n. comb.

Sin.: *Neonyssus (Paraneonyssus) travassosfilhoi* Castro, 1948.

Hosp.: *Philydor lichtensteini* Cabanis *et* Heine.

Patria: Juquiá (Est. de S. Paulo), Brasil, L. Travassos Filho col., Outubro de 1947.

16 — *Ptilonyssus (Paraneonyssus) hirsti* (Castro *et* Pereira, 1947) n. comb.

Sin.: *Ptilonyssus nudus* Berl. *et* Trouess., 1889 ♂ *apud* Berlese (1889); ♀ *apud* Hirst (1923); *Neonyssus hirsti* Castro *et* Pereira, 1947; *Neonyssus (Neonyssus) hirsti* Castro, 1948.

Hosp., *Passer domesticus* L.

Patria: Italia (Berlese), Inglaterra (Hirst), Portugal e Brasil (A. Serrão Sampaio *in* Castro & Pereira).

*Ptilonyssus (Travanyssus)* (Castro, 1948) n. comb.

Sin.: *Neonyssus (Travanyssus)* Castro, 1948.

Diagnose: Um escudo podossomico e cinco opistossomicos, dos quais quatro são anteromediais e um posteromedial ou pigidial.

Especie-tipo: *P. (T.) paranensis* (Castro, 1948) n. comb.

17 — *Ptilonyssus (Travanyssus) paranensis* (Castro, 1948) n. comb.

Sin.: *Neonyssus (Travanyssus) paranensis* Castro, 1948.

Hosp.: *Elaenia flavogaster flavogaster* Thunberg.

Patria. Paraná, Brasil, L. Travassos Filho e C. Pereira col., Novembro de 1947.

*Neonyssus* HIRST, 1921.

Sin.: *Neonyssoides* HIRST, 1923, tipo: *N. nucifragae* HIRST, 1923.

Diagnose: *Ptilonyssinae* cujas queliceras teem calibre relativamente uniforme e apresentam discreto dimorfismo sexual; suas pinças são grandes (cerca de um terço do tamanho total da quelicera).

Especie-tipo: *N. intermedius* HIRST, 1921.

*Neonyssus (Neonyssus)* HIRST, 1921.

Diagnose: Com dois escudos grandes, um podossomico, outro opistossomico.

Especie-tipo: *N. (N.) intermedius* HIRST, 1921.

Lista de especies:

18 — *Neonyssus (Neonyssus) intermedius* HIRST, 1921.
Hosp.:?
Patria: Madagascar.

19 — *Neonyssus (Neonyssus) nucifragae* HIRST, 1923.
Sin.: *Rhinonyssus (Neonyssoides) nucifragae* HIRST, 1923.
Hosp.: *Nucifragae caryocactes* L.
Patria: Prussia Oriental (TISCHLER *in* HIRST).

20 — *Neonyssus (Neonyssus) melloi* CASTRO, 1948.
Hosp.: *Columba livia domestica* L.
Patria: S. Paulo, Brasil, R. BUENO e M. J. DE MELLO col., Agosto de 1945.

21 — *Neonyssus (Neonyssus) serrãoi* CASTRO, 1948.
Hosp.: *Rhynchotus rufescens* (TEMNINK).
Patria: Mato Grosso, Brasil, A. SERRÃO SAMPAIO col.

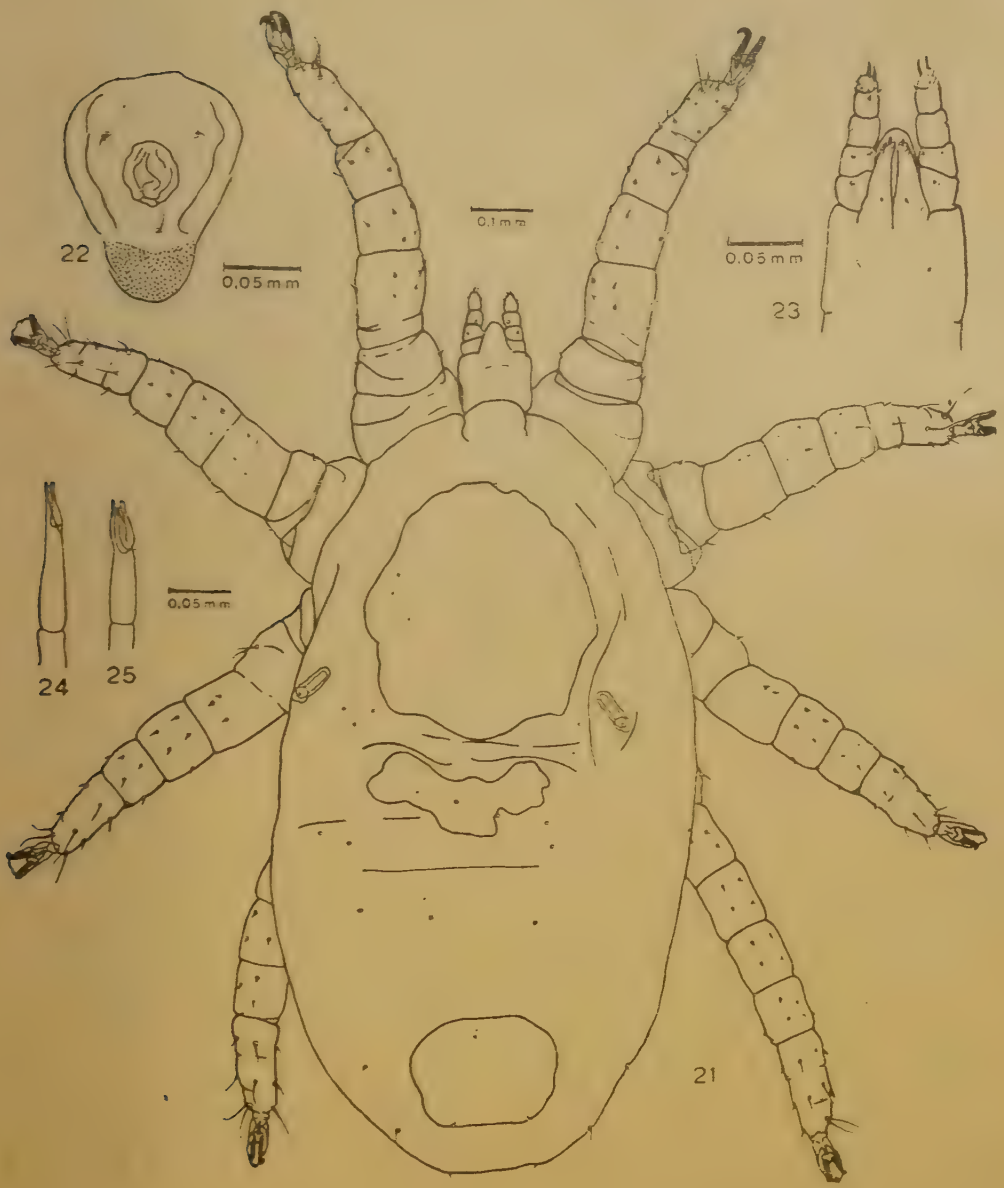
*Neonyssus (Ptilonyssoides)* VITZTHUM, 1935.

Diagnose: Um escudo podossomico e dois opistossomicos, dos quais um é anteromediano e outro é posteromediano ou pigidial.

Especie-tipo *N. (P.) triscutatus* VITZTHUM, 1935.

Lista de especies:

22 — *Neonyssus (Ptilonyssoides) triscutatus* VITZTHUM, 1935.
Hosp.: *Merops apiaster* L.
Patria: Europa (TECHNAU *in* VITZTHUM).




Figs. 21-25 — *Neonyssus (Ptilonyssoides) trappi*, n. sp. Figs. 21-24 — Femea Fig. 21 — face dorsal; fig. 22 — escudo anal; fig. 23 — gnatossomo; fig. 24 — quelicera. Fig. 25 — macho: quelicera.

23 — *Neonyssus (Ptilonyssoides) trappi*, n. sp.

Hosp.: *Tinamus solitarius* VIEILLOT.

Patria: Boracéa (Est. de S. Paulo), Brasil, L. TRAVASSOS FILHO, M. P. BARRETO, E. X. RABELLO, E. E. TRAPP, e M. N. SOUZA col., Maio e Junho de 1949.

Descrição: Figuras 21 a 25.

Corpo oval, sem cintura. Estudamos cinco femeas e dois machos, colecionados sob os numeros 419 e 425 na coleção de Artropodes da Secção de Parasitologia Animal, Instituto Biologico.

Femea (figs. 21-24)

Face dorsal (fig. 21). — E' recoberta anteriormente pelo escudo podossomico, de contorno muito irregular, pouco mais comprido do que largo, a borda posterior abaúlada, ao nivel dos estigmas. Posteriormente tem dois escudos opistossomicos: o anterior, de contorno muito irregular, quase quatro vezes mais largo do que comprido; e o pigidial relativamente grande, de contorno quadrangular arredondado, pouco mais largo do que comprido. As cerdas dorsais são escassas e muito pequenas, alcançando maior tamanho as da margem posterior do corpo.

Face ventral — Sem escudo esternal, porem com três pares de cerdas esternais. A genitalia segue as linhas gerais das dos demais rinonissideos, com um par de cerdas genitais. O escudo anal (fig. 22) é relativamente grande, piriforme, muito largo anteriormente, com o anus em posição aproximadamente central, tendo em redor as três cerdas anais, e na ponta posterior a area porosa relativamente pequena. O restante do abdomen tem raras cerdas engrossadas na base e com ponta filiforme como um chicote.

Pernas — São relativamente fortes, de tamanhos desiguais, sendo maiores as do primeiro e quarto par. As garras do primeiro par são um pouco maiores do que as demais e o ambulacro correspondente menos desenvolvido. As cerdas dos articulos proximais são em chicote como no abdomen, mas as do tarso são normais, atingindo maior desenvolvimento as da extremidade deste articulo.

Gnatossomo (fig. 23) — E' relativamente pequeno. O epistomio arredondado atinge até o meio do terceiro articulo, e o hipostomio é um pouco menor. O quinto articulo palpal é bem visivel na face ventral do quarto articulo. Merecem menção especial as duas cerdas apicais do quarto articulo, que são grossas, e um par de cerdas curtas, grossas, arredondadas na ponta, em forma de borracha de conta-gotas, situado na extremidade distal do hipostomio. As queliceras (fig. 24) são de diametro uniforme, e apresentam na ponta uma pinça grande de dedos delgados, que representa pouco menos do terço do seu comprimento total, e cujo dedo movel termina em dois dentes pequenos.

Dimensões: Comprimento (excepto o gnatossomo) 1,090 — 1,212 mm, largura 0,626 — 0,649 mm.

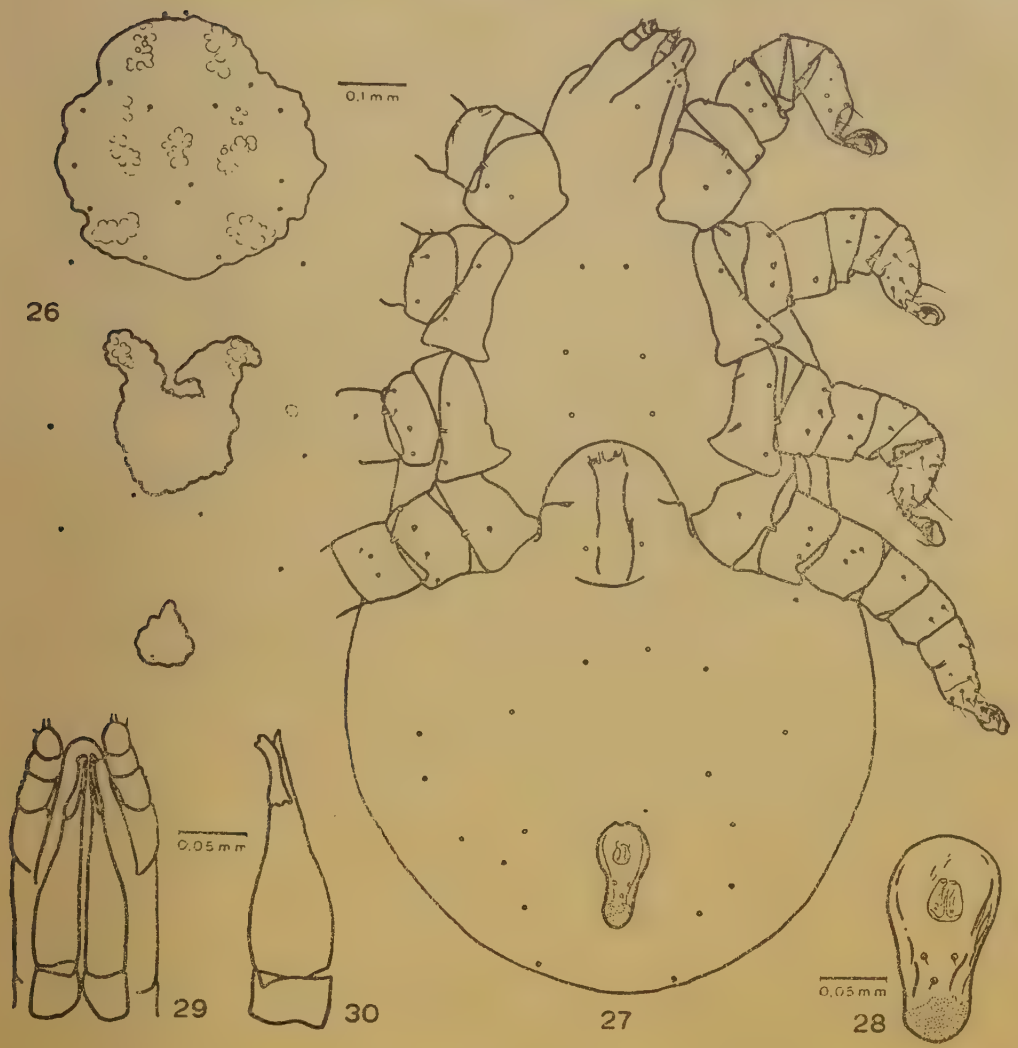
Macho (fig. 25)

E' em tudo muito semelhante à femea, mas menor, apresentando como caracteres sexuais a abertura genital masculina e o esporão do dedo movel da quelicera (fig. 25).

Dimensões: Comprimento (excepto o gnatossomo) 0,808 mm, largura 0,444 mm.

O nome desta especies é dado em homenagem a E. E. Trapp, do Instituto Biologico.

Diagnose diferencial: Difere da especie-tipo do subgenero a) pela forma e tamanho dos escudos (fig. 21), b) pela au-




Figs. 26-30 — *Neonyssus (Ptilonyssoides) navajasi*, n. sp. Femea. Fig. 26 — escudos dorsais; fig. 27 — face ventral; fig. 28 — escudo anal; fig. 29 — gnatossomo; fig. 30 — quelicera.

sência de escudo esternal, c) pela posição das cerdas anais em redor do anus, que fica no centro do escudo anal.

24 — *Neonyssus (Ptilonyssoides) navajasi*, n., sp.

Hosp.: *Nothura maculosa* (TEMMINCK).

Patria: Est. de S. Paulo e Est. de Mato Grosso (Brasil), J. DONATO e A. SERRÃO SAMPAIO col., 1945 e 1946.

Descrição: Figuras 26 a 30.

Corpo oval alargado posteriormente, sem cintura. Pernas muito curtas. Estudamos quatro femeas e um macho, colecionados sob os numeros 159 e 216 na Coleção de Artropodes da Secção de Parasitologia Animal, Instituto Biologico.

Femea (figs. 26-30)

Face dorsal (fig. 26) — E' recoberta anteriormente pelo escudo podossomico, de contorno muito irregular, cuja borda posterior forma um angulo obtuso ao nivel dos estigmas. Posteriormente tem dois escudos opistossomicos, o anterior de contorno muito irregular, e o pigidial, muito pequeno, de forma triangular, com base para trás. O restante do tegumento é estriado. As cerdas são raras e muito pequeninas.

Face ventral (figs. 27-28) — Sem escudo esternal, porem com os três pares de cerdas correspondentes. A genitalia é como nos demais rinonissideos. O escudo anal é piriforme, com o anus ocupando a posição mais anterior, seguido por três cerdas e depois pela area porosa. O restante do tegumento é estriado, com cerdas esparsas.

Pernas — São pequenas, sendo maiores as do quarto par, todas com garras iguais. São revestidas por cerdas curtas com exceção de algumas na extremidade distal do tarso.

Gnatossomo (fig. 29) — E' pouco desenvolvido, com palpos muito curtos. O epistomio é longo, atingindo o quarto articulo. As cerdas são minusculas, distinguindo-se as duas apicais do quarto articulo. O quinto articulo é vestigial, representado por um pequenino tuberculo na face ventral do quarto. As queliceras (fig. 30) são muito grandes, engrossadas na metade basal, adelgaçando-se pouco a pouco até a extremidade distal, onde existe uma pinça, bem desenvolvida, com cerca de um terço do comprimento total do apendice. O dedo movel termina em dois dentes, enquanto o fixo é ponteagudo.

Dimensões: Comprimento (excepto o gnatossomo) 0,868 a 1,212 mm, largura 0,444 a 0,727 mm.

Macho

Em tudo muito semelhante à femea, mas um pouco menor. As queliceras não puderam ser estudadas por se terem perdido no unico especimen obtido.

O nome desta especie é dado em homenagem a E. NAVAJAS, do Instituto Biologico.

Diagnose diferencial: Difere das outras especies do subgenero c) pela forma dos escudos (fig. 26), b) pelo hipostomio longo, que atinge o quatro articulo palpal, c) pelas queliceras muito grandes e com pinças bem desenvolvidas. Aproxima-se de N. (P.) *stresemanni* pela situação posterior das cerdas anais e de *N. (P.) trappi* pela ausencia de escudo esternal.

*Larinyssus* STRANDTMANN, 1948.

Diagnose: *Ptilonyssinae* cujas queliceras teem tamanho relativamente uniforme e apresentam discreto dimorfismo sexual; suas pinças são de tamanho medio (cerca de seis vezes e meia menor do que a quelicera).

Especie-tipo: *L. orbicularis* STRANDTMANN, 1948.

Especie unica:

25 — *Larinyssus orbicularis* STRANDTMAN, 1948.

Hosp.: *Sterna maxima* BODDAERT, *Larus argentatus* PONTOPPIDAN, *Larus delawarensis* ORD., e *Larus atricilla L.*

Patria: Galveston, Texas e Orient, Long Island, N. Y., R. LATHAM col., Dezembro, Fevereiro e Março de 1947.

*Rallinyssus* STRANDTMANN, 1948.

Diagnose: *Ptilonyssinae,* cujas queliceras são semelhantes às do genero *Neonyssus,* e cujos estigmas ficam na extremidade posterior do corpo.

Especie tipo.: *Rallinyssus caudistigmus* STRANDTMANN, 1948.

Especie unica:

26 — *Rallinyssus caudistigmus* STRANDTMANN, 1948.

Hosp.: *Fulica americana* GMELIN, e *Rallus elegans* AUDUBON.

Patria: Galveston, Texas e Orient, Long Island, N. Y., R. LATHAM col., Março e Maio de 1947.

*Rhinoecius* COOREMAN, 1946.

Diagnose: *Ptilonyssinae,* cujas queliceras apresentam atrofia do dedo fixo.

Especie-tipo: *Rhinoecius oti* COOREMAN, 1946.

Especie unica:

27 — *Rhinoecius oti* COOREMAN, 1946.

Hosp.: *Asio otus otus* L.

Patria: Schooten, Belgica (DE BLIECK col.).

CHAVE DOS GENEROS E SUBGENEROS DE *RHINONYSSIDAE*

(baseada nos caracteres da femea)

1. Estigmas dorsais sem peritrema *(Rhinonyssinae: Rhinonyssus)*... 2
— Estigmas dorsais com peritrema *(Ptilonyssinae)*..... 4
2(1). Um escudo dorsal, podossomico ..... subgen. *Rhinonyssus*
— Dois escudos dorsais ..... 3
3(2). Dois escudos dorsais grandes, um podossomico outro opistossomico. ..... subgen. *Sternostoma*
— Escudo podossomico grande e opistossomico pequeno e anteromediano..... subgen. *Rhinacarus*
4(1). Queliceras com pinças normais ..... 5
— Queliceras sem o dedo fixo..... gen. *Rhinoecius*
5(4). Queliceras com minuscula pinça (catorze a trinta e cinco vezes menor do que a quelicera) ..... gen. *Ptilonyssus* 6

— Queliceras com pinça relativamente grande (três a sete vezes menor do que a quelicera) ..... 11

6(5). Um escudo dorsal, podossomico ..... subgen. *Rhinonyssoides*

— Mais de um escudo dorsal ..... 7

7(6). Dois escudos dorsais ..... 8

— Mais de dois escudos dorsais ..... 9

8(7). Um escudo podossomico e um pequeno opistossomico (pigidial) ..... subgen. *Ptilonyssus*

— Um escudo podossomico e um grande opistossomico ..... subgen. *Paraneonyssus*

9(7). Quatro escudos dorsais: um podossomico; três opistossomicos, dos quais dois anterolaterais e um pigidial ..... subgen. *Flavionyssus*

— Seis escudos dorsais, dos quais um podossomico e cinco opistossomicos ..... 10

10(9). Dos cinco opistossomicos, quatro são pequenos e anteromedianos e um posteromediano (pigidial) ..... subgen. *Travanyssus*

— Dos cinco opistossomicos, um é grande e mediano, os outros pequenos e laterais ..... subgen. *Rochanyssus*

11(5). Estigmas colocados posteriormente no corpo ..... gen. *Rallinyssus*

— Estigmas colocados em posição normal, i.é., ao nivel dos terceiros e quarto pares de coxas ..... 12

12(11). Pinça cerca de seis vezes e meia menor do que a quelicera; escudo podossomico esfacelado em doze escutelos, e o opistossomico reduzido a um par de escutelos anterolaterais e um par pigidial ..... gen. *Larinyssus*

— Pinça somente três a três e meia vezes menor do que a quelicera ..... gen. *Neonyssus* 13

13(12). Dois grandes escudos dorsais, um podossomico e outro opistossomico ..... subgen. *Neonyssus*

— Três escudos dorsais, um podossomico grande e dois pequenos opistossomicos, dos quais um é anteromediano, outro é posteromediano ..... subgen. *Ptilonyssoides*

## REVISION OF THE SUBFAMILY *PTILONYSSINAE*, AND DESCRIPTION OF SOME NEW SPECIES


### *Abstract*

*This paper presents a new generic character for the classification of the Ptilonyssinae, based on the relation between the length of the shears and the total length of the chelicera. It also gives a list of species of this subfamily, according to the new character, besides the description of five new species:*

*1) Ptilonyssus (Ptilonyssus) olaioi, n. sp., differs from the others a) in the shape of the body, which is extremely elongated, b) in the shape of the dorsal plates, c) in having a vestigial "tritosternum", d) in the shape of the chelicerae;*

*2) Ptilonyssus (Rhinonyssoides) souzai, n. sp., differs from the type species of the genera a) in the shape of the chelicerae, b) in the absence of a spur in coxae II, c) in the shape of the setae of the proximal segments of the legs;*

*3) Ptilonyssus (Rhinonyssoides) donatoi, n. sp., resembles very much P. (R.) souzai but differs from this species and from the type species by the shape of the chelicerae the diameter of which becomes gradualy smaller from base to top;*

*4) Neonyssus (Ptilonyssoides) trappi, n. sp., differs from the type species a) in the shape and size of the dorsal plates; b) in the absence of the sternal plate; c) in the insertion of the anal setae around the anus;*

*5) Neonyssus (Ptilonyssoides) navajasi, n. sp., that differs from the others a) in the shape of the dorsal plates, b) in the length of the hypostome, which reaches the fourth segment of the palps, c) in the size of the chelicerae which are very well developed.*

## BIBLIOGRAFIA


BERLESE, A. & E. L. TROUESSART — 1889 — Diagnoses d'acariens nouveaux ou peu connus. *Bulletin de la Société de Sciences Naturelles de l'Ouest de la France* (Nantes), 2: 126-130.

CASTRO, M. P. DE — 1948 — Reestruturação genérica da familia "Rhinonyssidae Vitzthum, 1935" (Acari Mesostigmata: Gamasides) e descrição de algumas especies novas. *Arq. Inst. Biologico,* São Paulo, 18 (13): 253-284.

CASTRO, M. P. de & C. PEREIRA — 1947 — Acaros nasícolas (Parasitiformes: Rhinonyssidae) do pardal — Passer domesticus L., *Arq. Inst. Biologico,* São Paulo, 18 (7): 125-133.

COOREMAN, J. — 1946 — Rhinoecius oti n. gen., n. sp., (Acarien, Rhinonyssinae). *Bulletin du Museum Royal d'Histoire Naturelle,* Belgique, 22: 1-4.

HIRST, S. — 1921a — On some new or little known Acari, mostly Parasitic in habit. *Proceedings of the Zoological Society of London,* 1921, p. 357-378.

HIRST, S. — 1921b — On some new Parasitic Mites. *Proceedings of the Zoological Society of London,* 1921, p. 769-776.

HIRST, S. — 1923 — On some new or little known species of Acari. *Proceedings of the Zoological Society of London,* 1923, p. 971-1000.

STRANDTMANN, R. W. — 1948 — The mesostigmatic nasal mites of birds. I. Two new genera from shore and marsh birds. *The Journal of Parasitology,* 34 (6): 505-514.

VITZTHUM, H. G. — 1935 — Milben aus der Nasenhoehle von Voegeln. *Journal fuer Ornithologie,* 83 (4): 563-587.

Vol. 19 — Art. 16 1949

# ESTUDO DA ALIMENTAÇÃO NATURAL DE AVES SILVESTRES DO BRASIL

POR

Adolph Hempel †

Do Instituto Biológico de São Paulo

## INTRODUÇÃO

As aves, já pela sua plumagem variada, pela diversidade de suas formas e tamanhos, já pelo seu canto mavioso e ainda por procurarem a visinhança e a companhia do homem, têm sido objeto de numerosos e valiosos estudos e pesquisas quanto aos seus hábitos, às suas migrações anuais ou periódicas e, mais particularmente, quanto à sua biologia. Visamos, neste estudo, conhecer a sua alimentação natural bem como as condições favoráveis para a sua distribuição, manutenção, proliferação e conservação.

Há muitos anos já, o autor, nas horas de lazer e durante as suas excursões, caçadas e passeios, tem-se dedicado a êste assunto e reunido numerosos dados para êste estudo. Resolveu agora dar publicidade ao material acumulado e divulgar os resultados obtidos. Espera que, com a publicação destes dados, outros estudiosos, e mesmo fazendeiros e lavradores, possam interessar-se pela investigação neste setor da biótica de nosso grande país, que tão profunda influência exerce na sua agricultura e na natureza em geral.

## IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DAS AVES

Encontramos na literatura referências às cegonhas, que em diversos países europeus são protegidas por leis; elas constroem seus ninhos nos telhados das casas; alimentam-se de rãs, lagartos e outros bichos miudos, e também de carniça; "protegem as casas contra os incêndios e raios e trazem felicidade aos moradores", segundo uma crendice muito generalizada. Os gansos do Capitólio, em Roma, consagrados a Juno, alertaram com seus gritos as sentinelas e salvaram a guarnição de um ataque noturno. A águia foi escolhida como emblema de diversas nações, notadamente da Alemanha e dos Estados Unidos. Falcões, como *Falco peregrinus*, e outras espécies, foram outrora, e ainda o são, adestrados para caça de altanaria. O Quetzal é a ave simbólica da Guatemala, e o Condor aparece nos selos postais tanto do Chile como do Perú e nas armas da Bolívia, Chile, Colombia e Equador. As penas amarelas do peito do tucano forneciam o material para a confeção do manto imperial de D. Pedro II. As andorinhas, com suas migrações, anunciam a aproximação do inverno no

fim da estação estival e, na sua volta, depois do inverno, aparecem como mensageiros do verão. Estudos modernos provam que as andorinhas, em suas viagens aéreas, transportam percevejos, ficando os edifícios e habitações nos quais elas pousam ou descançam, infestados por êsses insetos.

As aves são, em sua grande maioria, úteis à humanidade, sendo poucas as nocivas.

Na China e no Japão os biguás são amansados e utilizados para apanharem peixes em proveito dos donos. E' sabido que os guaranís criavam patos para protegerem as suas plantações contra determinados insetos daninhos. Quando, em fins do século passado, bandos de gafanhotos invadiram as culturas dos mormons, no estado de Utah, EE. UU., apareceram logo gaivotas em grande número e se lançaram em perseguição dos terríveis acrídios, dominando-os completamente e salvando, dessa forma, as culturas atacadas. A gratidão imorredoura dos mormons fez erigir na sua capital, Salt Lake City, uma estátua à gaivota, para comemorar condignamente êsse episódio notável da cooperação eficaz das aves com os homens na luta contra os devastadores de suas plantações.

À título de curiosidade, e para não esquecermos a influência das aves na Literatura e na Lenda, queremos nos referir aqui a Ovídio que, em um dos seus cantos, relata a história de Dédalo e seu filho Ícaro, os quais, devido à ira do rei Minos, estavam presos na ilha de Creta. Para escaparem à vingança do rei, fez Dédalo asas para si e para o filho, firmando as penas com cêra. Dédalo conseguiu escapar para o continente, mas Ícaro voou tão alto que o calor do sol derreteu a cêra, desprendendo as penas das asas, e êle, caindo no mar, afogou-se.

O estudo da alimentação das aves silvestres tem contribuido para a conservação de muitas espécies que eram perseguidas pelo homem como nocivas. Assim, em muitos países e estados, foram perseguidos e mortos todos os gaviões e corujas, na suposição de serem, sem excepção, destruidores e devoradores de aves domésticas e outros animais que, criados ou caçados, serviam de alimento para o homem. A obra clássica do Dr. A. K. FISHER sôbre essas aves (12) mostrou, porém, que muitos gaviões e corujas alimentam-se de cobras, lagartos, roedores (como camondongos, ratos, esquilos), insetos e outros animais nocivos, prestando desta forma importantes serviços ao homem. De tôdas as espécies dessas aves, conhecidas nos Estados Unidos, há apenas uma ou duas que podem ser classificadas como nocivas por serem predadoras, seja de aves domésticas ou de caça. No Brasil

temos a Acauã, *Herpetotheres cachimans queribundus* BANGS, que se alimenta quase exclusivamente de cobras e de cobras peçonhentas, e o Gavião Caboclo, *Heterospizias meridionalis meridionalis* (LATHAM), que também se alimenta, de preferência, de serpentes; outros gaviões, como o Gavião Pombo, *Ictinia plumbea* (GM.), são nítidamente entomófagos e portanto úteis.

O exame do conteúdo dos órgãos digestivos das aves pode servir como valioso auxiliar para determinar a distribuição geográfica de certos insetos, ajudar a determinação sistemática dêsse grupo e, além disso, prestar o seu concurso no descobrimento de formas ainda não conhecidas.

Este estudo auxilia ainda as pesquisas quanto à distribuição geográfica das plantas; pois as sementes que atravessam o trato digestivo das aves não perdem o poder germinativo, uma vêz que não sejam trituradas; ao contrário, em muitos casos os sucos gástricos atuam benéficamente sôbre a casca das sementes e a germinação é estimulada e acelerada. Isto se dá com as aves fitófagas, que não têm moela, pois essas e, sobretudo as aves frugívoras, oferecem dados claros e positivos para o estudo da distribuição geográfica de muitas espécies de vegetais. WALLACE, em seu livro "Island Life" (43), pgs. 258 e 259, diz que as sementes que atravessam o corpo das aves podem ocasionalmente ser levadas por longas distâncias por êsse meio, e calcula que a metade das 22 aves terrestres encontradas nas ilhas dos Açores podem ter sido os veículos de introdução de muitas plantas naquelas ilhas. Acontece que, frequentemente, certas aves podem trazer uma pequena porção de lama nas patas. WALLACE (l. c.) relata ainda que DARWIN mostrou, por meio de experiências, que quase toda a terra assim carregada contém sementes. De 95 gr de terra, tirada da perna de uma perdiz ferida, êle conseguiu 82 plantas de 5 espécies distintas. Mais extraordinário ainda foi o resultado obtido com 200 gramas de lama tirada da margem de uma lagôa e que colocada em estufa deu 537 plantas diferentes. Quando consideramos o número de aves que frequentam as margens dos lagos para procurar água ou alimento, podemos avaliar a quantidade de sementes que podem ser disseminadas por êsse meio. Há muitas sementes providas de pequenos espinhos ou ganchos, que com facilidade se enroscam nas penas das aves aquáticas que nidificam no chão e podem, assim, ser transportadas a grandes distâncias.

Mas o estudo do conteúdo dos órgãos digestivos das aves constitue valioso fator, não só para o conhecimento da correlação entre essa classe de vertebrados e as plantas, mas ainda para conhecer a

sua relação com o lavrador; visto que é pelo alimento que podemos saber si o indivíduo, ou a espécie a que pertence, é útil ou nocivo à agricultura, si causa prejuizo direta ou indiretamente ou si, ao contrário, traz benefícios para a lavoura. Vemos, pois, que êste estudo, além da íntima relação com a conservação da fáuna e flora do nosso extenso país, proporciona ainda conhecimentos importantes e profundos com relação à extensão e defesa de nossa agricultura.

Para poder fazer-se um estudo apurado da biologia de um animal ou de um grupo de animais, é necessário conhecer o seu "habitat", as condições mesológicas deste, os seus hábitos e, sobretudo, a sua alimentação natural. Para reunir dados certos quanto à alimentação, não basta apanhar e criar em cativeiro os animais silvestres, pois muitos deles têm a faculdade de adaptar-se à condições especiais e artificiais; nem bastam só as observações, pois estas podem, muitas vêzes, estar erradas, como de fato, em muitos casos, estão. Portanto é preciso examinar o conteúdo dos órgãos gástricos dos animais, sobretudo tratando-se de aves silvestres. Observações superficiais têm levado a muitos erros como, por exemplo, no caso do Colibrí ou Beija-Flôr: há observadores que afirmam alimentar-se esta graciosa ave do nectar que recolhe do fundo das corolas das flôres; o conteúdo dos órgãos gástricos, porém, mostrou que o seu alimento principal consiste em pequenas aranhas e insetos atraidos pelo nectar das flôres. Um outro exemplo temos no caso Anu-Preto, *Crotophaga ani* (L.): dizia-se que esta ave, quase sempre associada ao gado nos campos, alimenta-se dos carrapatos que infestam os bovinos. Mesmo RODOLFO VON IHERING, no Dicionário dos Animais do Brasil (18), pg. 91, referindo-se ao Anu-Preto, diz: "E' ave dos campos que gosta de pousar sôbre o gado, para lhe catar os carrapatos e não é pequeno o serviço que presta, pois houve quem contasse nada menos de 74 carrapatos, que formavam o conteúdo do estômago de uma só ave", sem entretanto revelar quem era o responsável pela notícia acima citada. Todavia, o estudo do conteúdo dos órgãos digestivos do Anu-Preto tem mostrado que raramente, ou por exceção, o carrapato faz parte do alimento desta ave. O autor nunca encontrou um carrapato nos órgãos gástricos do Anu-Preto. Os insetos constituem, por preferência, a alimentação dessa ave, que acompanha o gado para poder apanhar os que são espantados por êsses animais. JOÃO MOOJEN reune os dados e resultados por êle conseguidos no estudo da alimentação do Anu-Preto (28) e diz textualmente: "O anú-preto tem sido considerado na literatura de vulgarização como devorador de carrapatos. A observação entretanto parece invalidar completamente esta suposição."

E mais adiante: "Nas regiões em que o estudamos, *C. ani* alimenta-se, dominantemente, de *Orthoptera Acridoidea*, como uma parte de repastos grandemente variável, verificando-se mesmo o frugivorismo." Êste pesquisador examinou o conteúdo dos órgãos digestivos de 26 lotes de Anus-Pretos, num total de 150 indivíduos, todos provenientes do Estado de Minas Gerais, e acrescentou dados de dois exemplares de Mato Grosso, fornecidos pelo Professor HUGO DE SOUZA LOPES e de 6 exemplares fornecidos pelo Professor JOSÉ CÂNDIDO DE MELO CARVALHO, num total, pois, de 158 indivíduos. Pois bem, nos repastos destas aves foram incluidos exemplares de *Orthoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera,* e *Araneida,* bem como sementes e tecidos de *Psidium goyava* e de gramíneas, mas nenhum Ixodídeo.

Quando se planeja a criação artificial de certas espécies de aves, é primeiramente necessário proceder a um estudo sistemático de seu alimento, pelo exame do conteúdo dos órgãos gástricos, e depois proporcionar-lhes, no cativeiro, a mesma qualidade e variedade de substâncias nutritivas que elas achavam na natureza.

Em 1.º de novembro de 1880, o Dr. STEVAN A. FORBES, Professor de Zoologia da Universidade de Illinois, EE. UU., apresentou os resultados dos seus estudos sôbre a alimentação dos peixes numa publicação memorável (13), que revolucionou a criação artificial deles e colocou a piscicultura moderna sôbre bases científicas. FORBES e seus colaboradores examinaram e estudaram o conteúdo do estômago e intestinos dos peixes e os resultados obtidos mostraram que os alevinos ou larvas dos peixes de água doce alimentam-se de pequenos crustáceos, como *Diaptomus, Entomostracos, Copepodos, Cladoceros, Cyclops, Ostracodos,* etc., e de larvas diminutas de uma espécie de *Diptera* (*Chironomus* sp.). Êstes pequenos crustáceos alimentam-se de plantas aquáticas microscópicas e do manoplancton. Depois que os alevinos alcançam o tamanho de 25 a 30 mm de comprimento já começam a se alimentar com maior número de insetos e, à medida que crescem, modificam os seus hábitos de alimentação, sempre incluindo em seus cardápios maior porcentagem de insetos, tanto larvas como adultos. Hoje, para organizar e estabelecer uma piscicultura racional e lucrativa, é precípuo fazer-se uma análise biológica da água dos rios, lagos e açudes, para conhecer-se a variedade e quantidade de plancton, base de alimentação dos alevinos.

Os naturalistas e viajantes estudiosos cedo reconheceram o interêsse e o valor que o conhecimento da alimentação dos animais silvestres tem para a humanidade, e coligiram dados nesse sentido.

Assim, JOHANN NATTERER (32) que viajou e colecionou no Brasil de 1817 a 1835, examinou o trato digestivo de 98 espécies de aves e anotou o seu conteúdo. THOMAZ BELT (8), engenheiro de minas e naturalista amador, chegou a Nicaragua em 15.2.1868, afim de dirigir uma emprêsa de mineração. BELT era um pesquizador e em suas viagens e excursões não sòmente estudou a natureza daquele país durante os cinco anos que aí passou, mas averiguou que as formigas cortadeiras das folhas das árvores alimentam-se de um cogumelo. Estudou ainda a estrutura da língua do Beija-Flôr, o conteúdo do trato digestivo de muitas outras espécies de aves, e publicou os resultados obtidos. O grande entomologista HENRY W. BATES (7) e o eminente naturalista e cientista ALFRED RUSSEL WALLACE (42) viajaram na região amazônica, o primeiro durante 11 anos e o seu companheiro e patrício durante 4 anos. Nos seus estudos e pesquizas, incluiram também o exame do conteúdo dos órgãos gástricos das aves e outros animais por êles colecionados. ALEXANDER VON HUMBOLDT (14) viajou na região equatorial da América do Sul, especialmente na Colômbia e na Venezuela, em companhia de AIMÉ BONPLAND, durante cerca de 5 anos (de 1799 a 1804) e também, sempre que isto foi possível, estudou o alimento dos animais silvestres. O grande naturalista CHARLES ROBERT DARWIN principiou a sua viajem ao redor do mundo em 1831, incluio o Brasil em seu etinerário, e também prestou grande atenção ao alimento natural dos animais que encontrou e estudou. O grande artista e ornitologista J. J. AUDUBON (5) viajou e estudou em grande parte dos Estados Unidos, nos fins do século dezoito e princípios do dezenove, e deu grande valor ao estudo do alimento das aves e outros animais silvestres. Entre os naturalistas modernos dados aos mesmos estudos podemos citar RODOLFO VON IHERING (17, 18), JOÃO MOOJEN (27, 28, 29) e, ultimamente, KUHLMANN e KÜHN (22). Estes últimos pesquisadores registraram o alimento de 85 exemplares, representantes de 27 espécies, do Distrito de Ibití, Estado de São Paulo.

E' valioso ainda o estudo da alimentação das aves silvestres, visto servir de base para o cálculo do número ou quantidade de animais e plantas nocivas que elas destroem. Na Inglaterra, COLLINGE (10) (*vide* W. NOLTE 31: 61) mostra que o alimento anual da Perdiz compõem-se de 53,5% de sementes de hervas daninhas, 23% de insetos nocivos e o restante de minhocas, insetos neutros, caracóes, raizes, cereais e sementes diversas; pode pois essa ave ser classificada como grandemente útil à agricultura. MOOJEN, CARVALHO e SOUZA

LOPES (29: 418) contam que um só estômago de Anu-Branco, *Guira guira*, continha 84 gafanhotos (*Schistocerca* sp.).

A. W. F. BANFIELD publicou (6) um estudo acerca dos hábitos de alimentação da Coruja, *Asio flammeus*, no inverno. Esta coruja foi estudada durante o período de 1936 a 1942, nas visinhanças de Toronto, Canadá. O estudo consistiu em analisar as pelotas regorgitadas pelas corujas e encontradas em baixo de seus poleiros. Pelo estudo e análise de 3.000 pelotas foi averiguado que duas espécies de camondongos (*Microtus pensylvanicus* e *Peromyscus leucopus*) constituiam 99% do seu alimento, enquanto o restante fôra constituido de aves. Pelo cálculo dos dados resultantes dêsse estudo, chegou à conclusão de que cada coruja come entre 700 e 1.600 camondongos por ano. O peso dos camondongos foi de 55,5 a 127 libras ou sejam 25,200 a 57,650 quilos, pensando o snr. BANFIELD que o número exato esteja mais próximo da estimativa mínima.

Em "Contos de um Naturalista" (17), RODOLFO VON IHERING, nas pgs. 31 a 36, faz-nos conhecer "A utilidade dos Tico-Ticos", dizendo: "E' com verdadeira satisfação que agora comunicamos o seguinte resultado, altamente lisongeiro à reputação do nosso tico-tico, como factor econômico. Em três indivíduos sôbre quatro predomina o alimento animal, constituido por insetos, tais como besouros (conseguimos identificar apenas os da família "Staphilinideos"), formigas e outros restos chitinosos, cuja proveniência especifica não nos foi possível reconhecer". "E' notório o apetite abençoado dos passarinhos; eles comem quasi que o dia inteiro (com excepção apenas de curtas horas de sésta durante a canícula) e assim, como o demonstrou um naturalista, um passarinho ingere, por dia, um "quantum" de alimento igual a seis vezes o volume do conteúdo do estômago repleto. Ora, nas nossas investigações encontramos, nos estômagos dos tico-ticos examinados, fragmentos de insetos em quantidade tal que demonstraram haver cada avesinha devorado pelo menos 10 a 15 insetos maiores (besourinhos, formigas, etc.) além de outras formas menores (talvez larvas e ovos de insectos). Para que não encorramos em nenhum exagero calculemos em 20 apenas, o número de insectos contidos, em média, no estômago de cada um desses passarinhos. Pelo que ficou dito acima, cada avesinha dará cabo, portanto, diàriamente, de 120 insetos, entre adultos e formas larvaes". "Continuemos o cálculo. No jardim ao redor do Monumento do Ypiranga, nessa ocasião temporariamente abandonado, com uma área de mais ou menos 30 mil metros quadrados, havia um bandinho de seguramente 40 ticoticos. Esses nossos pequenos operários, destroem, por dia, segundo o

cálculo supra, 4.800 insectos e, em uma semana, terão eliminado 33.600 bichinhos, alguns inofensivos, mas também muitos que estavam estragando as plantas ou preparando posturas, das quais iam surgir milhares de larvas daninhas".

E' perigoso, porém, tomar, como no cálculo acima, um caso isolado para chegar a conclusões gerais. Será preciso tomar em consideração um conjunto de casos; pois o autor já tem encontrado diversos exemplos, em várias ocasiões, em que os papos das aves ainda continham bastante alimento colhido no dia anterior, servindo para alguns dêsses estudos o Periquito da Carolina, *Conuropsis carolinensis*, hoje extinto. O estudo da nutrição dos animais tem ensinado que o metabolismo nos jovens é muito mais acelerado do que nos adultos e, por conseguinte, êles precisam alimentar-se quase constantemente, ao passo que os adultos contentam-se com refeições menos numerosas, podendo o alimento ingerido em um dia servir ainda para o dia seguinte. E' notável que os animais silvestres em geral, e especialmente as aves, estão sempre bem nutridos; pois é extremamente raro encontrar-se uma ave silvestre magra ou raquítica.

## MATERIAL ESTUDADO

O presente estudo é baseado no alimento natural de 280 aves silvestres, tanto do campo como da mata, compreendendo 63 espécies diversas, sendo a maioria proveniente do Estado de São Paulo, com poucos exemplares dos estados de Mato Grosso, Paraná e Rio de Janeiro. Procura-se, pelos conhecimentos conseguidos, averiguar qual a posição de cada uma com relação à agricultura, seja útil, prejudicial ou indiferente. De 44 espécies foi examinado e estudado 1 exemplar apenas; de outras foram examinados até 8 exemplares; da Perdiz foram examinados 53 e da Codorna 117 exemplares, como consta das tabelas anexas. Os resultados obtidos pelo estudo de grande número de exemplares das duas últimas espécies podem servir de base para se conhecer e calcular o alimento que deva ser provido nas tentativas de criação artificial dessas aves, tendo em vista, por exemplo, o repovoamento das áreas ou distritos onde elas escasseiem ou onde já foram totalmente exterminadas.

Os dados apresentados foram colhidos desde 25 de setembro de 1898 até 14 de novembro de 1948.

Do material estudado, 205 exemplares (73,2%) foram conseguidos pelo autor, e 75 exemplares (26,8%) foram oferecidos principalmente por funcionários do Departamento de Zoologia do Estado de São Paulo.

O Pardal europeu, *Passer domesticus domesticus* (L.), introduzido propositadamente no Brasil, há cêrca de 36 anos, não foi incluido neste estudo, visto essa ave não haver modificado essencialmente os seus hábitos originais de alimentação, mostrando-se sempre prejudicial aos interêsses do homem, como consta de numerosos dados já publicados. E. R. KALBACH (20), em 1940, deu à publicidade os resultados do estudo do conteúdo de 8.004 estômagos de pardais nos EE. UU. O estudo mostrou que do alimento anual do pardal adulto, cêrca de uma quinta parte (19,64%) representava trabalho benéfico ao homem; cêrca de uma quarta parte (24,78%) era neutra, e mais da metade (55,58%) lhe era prejudicial. O trabalho benéfico do pardal consistiu em destruir insetos nocivos (2,67%) e em ingerir sementes de hervas daninhas (16,97%); ao passo que a atividade prejudicial consistiu em consumir o alimento das aves domésticas, alimentar-se de diversas qualidades de grãos e frutos cultivados e de depredar as culturas nas hortas e jardins. Vemos, pois, que as atividades prejudiciais do pardal sobrepujam em muito a sua ação benéfica.

## RESULTADOS OBTIDOS

Todo o material foi numerado, identificado, classificado, fichado e conservado para futuras referências; a fim de facilitar a comparação do alimento entre diversas espécies ou diversos indivíduos da mesma espécie, foram os dados, depois de fichados, resumidos e tabulados. Assim, os dados referentes a 61 espécies constam da Tabela n.º 1, os referentes à Perdiz, das Tabelas n.os 2 e 3, e os da Codorna, das Tabelas n.os 4 e 5.

A primeira cousa que atrae a atenção no estudo dos dados é o grande número de sementes de plantas leguminosas que as aves, especialmente as que vivem nos campos, como as Perdizes e Codornas, incluem no seu alimento. Quase todo o material estudado foi colecionado nos meses de Abril a Setembro, época em que havia diminuto número de insetos nos campos. Também nessa época o ciclo vegetativo das plantas estava mais ou menos completo e as plantas com sementes. As gramíneas nos campos produzem sementes pequenas ou difíceis de serem encontradas e só raras vêzes foram colecionadas aves com o papo repleto de sementes dessas plantas. As leguminosas, sementes mais fáceis de encontrar e muitas delas de tamanho maior, constam do alimento de muitos exemplares estudados. Poucas aves tinham ingerido grãos de plantas cultivadas, como o milho ou o arroz; e essas tinham também acesso a tigüeras de culturas dêsses cereais, ou então elas cataram os grãos caidos à beira das estradas sem prejudicar as culturas. A Maitaca, *Pionus maximiliani siy* (SOUANCÉ),

TABELA 1 — ALIMENTOS DE 61 ESPÉ

| NOME | Número da ficha e do material | LOCALIDADE | DATA | Grilos | Gryllotalpa |
|---|---|---|---|---|---|
| Tinamus solitarius (Vieill.) | A 231 | Boracea | 10- 7-1948 | — | — |
| Crypturellus parvirostris (Wagl.) | A 1 | Leme | 30- 7-1930 | — | — |
| " " " | A 32 | S. Barbara | 8- 9-1930 | — | — |
| " " " | A 33 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 34 | " | " " " | — | — |
| Crypturellus tataupa tataupa (Temm.) | A 27 | Leme | 27- 8-1930 | — | — |
| " " " | A 28 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 29 | " | " " " | — | — |
| Nothura minor (Spix) | A 105 | Bofete | 6- 7-1935 | — | — |
| " | A 191 | " | 25- 8-1947 | — | — |
| " | A 192 | " | " " " | — | — |
| Podilymbus podiceps podiceps (L.) | A 43 | Campinas | 7- 9-1916 | — | — |
| Syrigma sibilatrix (Temm.) | A 159 | Dourados | 25- 8-1938 | — | — |
| Cairina mochata (L.) | A 274 | Avanhandava | 22-10-1928 | — | — |
| Odontriorchis palliatus palliatus (Temm.) | A 7 | Araçatuba | 21- 6-1928 | — | — |
| Ictinia plumbea (Gml.) | A 168 | Bofete | 23- 1-1945 | — | — |
| Heterospizias meridionalis meridionalis (Lath.) | A 275 | " | 26- 7-1938 | — | — |
| Milvago chimachima chimachima (Vieill.) | A 92 | Itararé | 23- 5-1935 | — | — |
| Polyborus plancus brasiliensis (Gml.) | A 276 | Bofete | 7-10-1944 | — | — |
| Falco fusco-caerulescens fusco-caerulescens V. | A 67 | Itararé | 15- 6-1933 | — | — |
| Cerchneis sparverius eidos (Peters) | A 87 | " | 17- 4-1935 | — | — |
| " " " | A 97 | " " | 26- 6-1935 | — | — |
| Penelope obscura bronzina Hell. | A 75 | S. Paulo | 17-10-1934 | — | — |
| Odontophorus capueira capueira (Spix) | A 30 | Leme | 27- 8-1930 | — | — |
| Aramides saracura (Spix) | A 243 | Botucatú | 14-11-1948 | — | — |
| Capella paraguaiae paraguaiae (Vieill.) | A 276 | Salto do Itú | 13- 5-1933 | — | — |
| Capella undulata gigantea (Temm.) | A 124 | Itararé | 22- 7-1936 | — | — |
| Columba rufina sylvestris (Vieill.) | A 113 | Bofete | 31- 8-1935 | — | — |
| " " " | A 114 | " | " " " | — | — |
| Columbigallina talpacoti talpacoti (Temm.) | A 277 | S. Paulo | 1939 | — | — |
| Leptoptila rufaxilla reichenbachii (Pelz.) | A 26 | Leme | 27- 8-1930 | — | — |
| " " " | A 115 | Bofete | 31- 8-1935 | — | — |
| " " " | A 116 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 117 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 173 | Itararé | 9- 6-1947 | — | — |
| " " " | A 174 | " | " " " | — | — |
| Leptoptila vereauxi chlorauchenia G. e S. | A 40 | Leme | 11- 9-1930 | — | — |
| Crotophaga ani (L.) | A 244 | Botucatú | 14-11-1948 | — | — |
| Guira guira (Gml.) | A 245 | " | " " " | — | — |
| Tirica tirica (Gml.) | A 219 | Boracea | 12- 4-1948 | — | — |
| Pulsatrix melanota koeniswaldiana (Bertoni) | A 239 | " | 10-10-1948 | — | — |
| Speotyto cunicularia grallaria (Temm.) | A 278 | Bofete | 1935 | — | — |
| Lurocalis semitorquatus nattereri (Temm.) | A 195 | Boracea | 10- 2-1948 | — | — |
| " " " | A 204 | " | 11- 3-1948 | — | — |
| " " " | A 221 | Angra d. Reis | 6-1945 | 1 | 1 |
| " " " | A 240 | Boracea | 10-10-1948 | — | — |
| " " " | A 241 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 242 | " | " " " | — | — |
| Macropsalis forcipata (Nitzsch) | A 209 | " | 12- 4-1948 | — | — |
| Chaetura andrei meridionalis (Hell.) | A 214 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 215 | " | " " " | — | — |
| Chaetura cinereiventris cinereiventris Sclater | A 216 | " | " " " | — | — |
| Streptoprocne zonaris zonaris (Shaw) | A 205 | " | 11- 3-1948 | — | — |
| " " " | A 206 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 207 | " | " " " | — | — |

UBESPÉCIES DE AVES

| Odonata | Hemiptera | Dermaptera | Coleoptera | Lepidoptera | Diptera | Formigas | Vespas | Abelhas | Aranhas | Carrapatos | Pseudo-escorpião | Minhocas | Caracoes | Tatuzinhos | Cobras | Raizes, Folhas, Frutas e Bagas | Arroz | Milho | Sementes de Leguminosas | Sementes diversas | Pedrinhas | Chumbo | Detritos e Penas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 45 | 2 | — | 3 |
| — | 1 | — | — | — | — | 5 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 661 | 594 | — | — | 3 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 285 | — | — | 381 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 92 | — | — | 503 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 694 | — | — | — |
| — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | 9 | — | — | — | — | — | — | 130 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 155 | — | — | — |
| — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 153 | — | — | — |
| — | 15 | — | — | 1 | — | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 | 5 | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — |
| 17 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 100 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 15 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | 1 | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 2 | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 2 | — | — | — |
| — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | 1 | — | — | — |
| — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 28 | — | — | — | — | 43 | 1 | 3 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | 13 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 4 | — | 37 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 | — | — | — | 19 | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | — | — | — | 21 | 2 | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 33 | — | — | — |
| — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | 1 | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 | — | — | — |
| — | 2 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 2 | 34 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | 4 | — | 18 | 37 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | 8 | — | 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | 20 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | 1 | — | 18 | 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | 3 | — | 1 | 38 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | 1 | 3 | 28 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | 5 | 5 | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | 2 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | 5 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | 1 | — | 5 | 10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | 2 | — | — | 1 | — | 2 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 |
| — | 2 | — | 5 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

(continua)

Tabela 1 (continuação) ALIMENTOS DE 61 ESPÉ

| NOME | Numero da ficha e do material | LOCALIDADE | DATA | Grilos | Gryllotalpa |
|---|---|---|---|---|---|
| Streptoprocne zonaris zonaris (Shaw) | A 223 | Angra d. Reis | 6-1945 | — | — |
| " " " | A 224 | " | " " | — | — |
| " " " | A 225 | " | " " | — | — |
| " " " | A 226 | " | " " | — | — |
| " " " | A 227 | " | " " | — | — |
| Panyptila cayennensis (Gml.) | A 222 | " | " " | — | — |
| Rhamphastos dicolorus L. | A 175 | Itararé | 9- 6-1947 | — | — |
| Leuconerpes candidus (Otto) | A 279 | Mogy Guassú | 25- 9-1898 | — | — |
| Dendrocolaptes platyrostris platyrostris Spix | A 213 | Boracea | 12- 4-1948 | — | — |
| Phibalura flavirostris (Vieill.) | A 246 | Botucatú | 14-11-1948 | — | — |
| " " | A 247 | " | " " " | — | — |
| " " | A 248 | " | " " " | — | — |
| " " | A 249 | " | " " " | — | — |
| Tityra cayana braziliensis (Sw.) | A 250 | " | " " " | — | — |
| Pyroferus scutatus scutatus (Shaw) | A 8 | Araçatuba | 21- 6-1928 | — | — |
| Procnias nudicollis (Vieill.) | A 232 | Boracea | 10- 7-1948 | — | — |
| Ilicura militaris (Shaw and Nodder) | A 211 | " | 12- 4-1948 | — | — |
| Knipolegus cyanirostris (Vieill.) | A 196 | " | 11- 3-1948 | — | — |
| " " " | A 212 | " | 12- 4-1948 | — | — |
| Machetornis rixosa rixosa (Vieill.) | A 215 | Botucatú | 14-11-1948 | — | — |
| Muscivora tyrannus tyrannus (L.) | A 252 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 253 | " | " " " | — | — |
| Tyrannus melancholicus melancholicus Vieill. | A 198 | Boracea | 11- 3-1948 | — | — |
| " " " | A 217 | " | 12- 4-1948 | — | — |
| " " " | A 218 | " | " " " | — | — |
| Megarhynchus pitangua pitangua (L.) | A 254 | Botucatú | 14-11-1948 | — | — |
| Myiodinastes solitarius (Vieill.) | A 255 | " | " " " | — | — |
| Elaenia flavogaster flavogaster (Thun.) | A 256 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 257 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 258 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 259 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 260 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 261 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 262 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 263 | " | " " " | — | — |
| Progne chalybea domestica (Vieill.) | A 264 | " | " " " | — | — |
| Stelgidopteryx ruficollis ruficollis (Vieill.) | A 200 | Boracea | 11- 3-1948 | — | — |
| Mimus saturninus frater Hell. | A 271 | Botucatú | 14-11-1948 | — | — |
| Turdus leucomelas leucomelas Vieill. | A 265 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 266 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 267 | " | " " " | — | — |
| Turdus rufiventris rufiventris Vieill. | A 197 | Boracea | 11- 3-1948 | — | — |
| " " " | A 169 | S. Paulo | 23-12-1946 | — | — |
| " " " | A 268 | Botucatú | 14-11-1948 | — | — |
| " " " | A 269 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 270 | " | " " " | — | — |
| Cyclorhis ochrocephala Tschudi | A 199 | Boracea | 11- 3-1948 | — | — |
| Geothlypis aequinoctialis velata (Vieill.) | A 201 | " | " " " | — | — |
| Tanagra seledon (P. L. S. Müller) | A 208 | " | 12- 4-1948 | — | — |
| Tanagra desmaresti (Vieill.) | A 210 | " | " " " | — | — |
| Thraupis sayaca sayaca (L.) | A 280 | S. Paulo | 1-12-1948 | — | — |
| Molothrus bonariensis bonariensis (Gml.) | A 272 | Botucatú | 14-11-1948 | — | — |
| Zonotrichia capensis subtorquata (Sw.) | A 273 | " | " " " | — | — |
| " " " | A 202 | Boracea | 11- 3-1948 | — | — |
| " " " | A 203 | " | " " " | — | — |

UBESPÉCIES DE AVES

| Odonata | Hemiptera | Dermaptera | Coleoptera | Lepidoptera | Diptera | Formigas | Vespas | Abelhas | Aranhas | Carrapatos | Pseudo-escorpião | Minhocas | Caracoes | Tatuzinhos | Cobras | Raizes, Folhas, Frutas e Bagas | Arroz | Milho | Sementes de Leguminosas | Sementes diversas | Pedrinhas | Chumbo | Detritos e Penas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | — | — | — | — | — | 400 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | 2 | — | 2 | — | — | 300 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | 3 | — | 1 | — | — | 300 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | 2 | — | — | — | — | 250 | 1 | 13 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | 3 | — | — | 50 | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 |
| — | — | — | 5 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 2 | — | — | 2 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | 4 | — | — | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | 3 | — | 2 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | 1 |
| — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | 5 |
| — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 2 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | — | — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | 1 | — | 1 | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | 1 |

às vêzes, aparece em grandes bandos nas plantações de milho e causa avultados prejuizos nessas incursões.

E' notável que poucas formigas e aranhas sejam incluidas no alimento das aves. Encontram-se geralmente muitos exemplares no papo de determinada ave, sendo raro encontrar maior número desses artrópodos.

O estudo das tabelas mostra resultados interessantes. Pela Tabela 1, vemos que o Macuco, o Inhambú-Chororó e o Inhambú-Chintam alimentam-se, em grande parte, de vegetais, frutas e sementes. Na ficha A-27, *Crypturellus tataupa* (TEMM.), encontra-se a seguinte relação: 9 caramujos pequenos, 1 aranha, 1 micro-lepidóptero, 1 crisálida de micro-lepidóptero, 1 pseudoscorpião, 108 sementes grandes e 22 sementes pequenas, sendo muito escasso o alimento animal. Um Mergulhão, *Podilymbus podiceps* (L.), morto em uma lagoa perto de Campinas, tinha ingerido só alimento animal, o qual consistia de 17 ninfas de *Odonata,* da família *Gomphidae,* e de uma pena. Uma Garça do Campo, *Syrigma sibilatrix* (TEMM.), morta perto de Dourados, Mato Grosso, tinha o estômago cheio de gafanhotos triturados. Um Pato do Mato, *Cairina moschata* (L.), caçado no Salto do Avanhandava, tinha o papo cheio de arroz em casca. Um Gavião, *Odontriorchis palliatus palliatus* (TEMM.), tinha no estômago 15 lagartas urticantes de uma espécie de lepidóptero do gênero *Hyperchiria,* algumas patas de um ortóptero e penas de uma ave nova, provavelmente de Macuco. Êsse gavião foi morto dentro da mata virgem, perto de Araçatuba. Um outro gavião, Gavião Pombo, *Ictinia plumbea* (GM.), morto no município de Bofete, tinha o estômago cheio de insetos: termitas alados (Aleluias), formigas aladas e restos de coleópteros. Um outro, Gavião Caboclo, *Heterospizias meridionalis meridionalis* (LATHAM), também do município de Bofete, foi encontrado com uma cobra de cerca de 60 cm de comprimento nas garras. Um exemplar do Gavião Carrapateiro, *Milvago chimachima chimachima* (VIEILL.), morto no campo, perto de Itararé, tinha no estômago 25 carrapatos grandes tirados do gado, muitos pelos e detritos.

Em Outubro de 1944 foi observado, em um campo no município de Bofete, um bando de cerca de 15 exemplares do gavião Cara-Cará, *Polyborus plancus brasiliensis* (GM.), pousado num grande sauveiro e devorando as içás da revoada.

Quando uma rês fica atolada o Cara-Cará reune-se com os urubús para banquetear-se com a carniça; mas às vêzes essa ave não espera a morte do animal atolado para começar o banquete, pois fura-lhe os olhos, apressando-lhe o fim.

O autor observou em 1916, em Campinas, Sp., a congregação de grande número de Cara-Carás em um campo onde havia sido cultivado o amendoim, mas que já fôra colhido. A observação do local não mostrava o motivo porque o gavião frequentava êsse campo; foi morto um deles e pelo exame de seu trato digestivo ficou averiguado que a ave estava-se alimentando dos amendoins que ficaram no campo depois da colheita, pois seu aparelho gástrico estava cheio de amendoim descascado. Por este incidente vemos com que facilidade êsse gavião pode mudar o seu hábito de alimentação.

Tanto o Gavião de Colleira, *Falco fusco-caerulescens fusco-caerulescens* (VIELL.), como o Gaviãosinho, *Cerchneis sparverius eidos* (PETERS), são entomófagos, e um exemplar desta última espécie, morto em 26 de Junho de 1935, em Itararé, tinha o estômago cheio de gafanhotos triturados e mais uma cobra inteira de cerca de 25 cm de comprimento.

Um exemplar de Jacú-Guassú, *Penelope obscura bronzina Hellmayr*, proveniente do Horto Florestal de São Paulo, tinha no papo folhas e brotos tenros e sementes de frutas. Uma Saracura, *Aramides saracura* (SPIX), proveniente do Rio Pardo, Botucatú, continha no estômago detritos de penas, 28 pedaços de raizes e tubérculos brancos, 43 pedrinhas brancas, 1 baga de chumbo e muito cisco.

Muito interessante foi verificar que uma Narceja, *Capella paraguaiae paraguaiae* (VIELL.), morta em 13 de Maio de 1933, perto do Salto de Itú, tinha no estômago sòmente uma grande minhoca inteira.

O alimento do Pombo Legítimo, *Columba rufina sylvestris* VIEILLOT, em dois exemplares examinados, mostrou-se exclusivamente vegetal. As Juritís, *Leptoptila* spp. são, ao que parece, exclusivamente vegetarianas, pois, além de sementes e frutas, sòmente um exemplar examinado havia ingerido um pequeno caramujo e um outro exemplar uma pequena larva de coleóptero que talvez estivesse presente em uma das frutas devoradas.

As Rolinhas, *Columbigallina talpacoti talpacoti* (TEMM.) têm o costume de reunir-se em grande número nas terras cultivadas, levando observadores a pensar e declarar que essa ave inofensiva danifica as culturas; na verdade, ela apenas cata as sementes de plantas silvestres e muitas vêzes nocivas que existem nas culturas; fazem jús pois a serem consideradas como amigas do lavrador. O exame do conteúdo de papos dessa ave, em 1939, mostrou que ela havia ingerido apenas sementes de plantas silvestres; não havia neles nenhum grão ou semente de qualquer planta cultivada.

## TABELA 2
## ALIMENTO DE PERDIZ
### Rhynchotus rufescens rufescens (Temm.)

| Número de ordem | Número da ficha e do material | LOCALIDADE | DATA | Grilos | Gafanhotos | Louva-a-Deus | Baratas | Termitas | Hemiptera | Coleoptera | Lepidoptera | Diptera | Formigas | Vespa | Aranhas | Minhoca | Tubérculos, Raízes e Folhas | Frutas e Bagas | Mandioca | Milho | Sementes de Leguminosas | Sementes de Gramíneas | Sementes diversas | Bagas de chumbo | Pedrinhas | Terra e Areia | Detritos vegetais |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A 10 | Cascavel | 7-9-1928 | — | 1 | — | — | — | 14 | 1 | 2 | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 7 | — | — | — | — | — | — |
| 2 | A 11 | Itararé | 6-1928 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | — | — | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 1 | 5 |
| 3 | A 12 | " | " " | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 5 | — | — | — | 7 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — |
| 4 | A 2 | " | 9-7-1930 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 38 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| 5 | A 41 | Leme | 11-9-1930 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 67 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | A 46 | Pirapitinguí | 15-4-1931 | 1 | 26 | 1 | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 31 | — | — | 2 | — | — | — | — | — | 2 |
| 7 | A 48 | " | 16-5-1931 | — | 45 | — | — | 5 | — | 1 | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 2 |
| 8 | A 57 | Itararé | 20-4-1933 | — | 8 | — | — | — | — | 2 | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 31 | — | — | 89 | — | — | — | — | 1 | — |
| 9 | A 58 | " | " " " | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | 4 | 6 | — | — | — | — | — |
| 10 | A 59 | " | " " " | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — |
| 11 | A 60 | " | " " " | — | 6 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 6 | — | — | 23 | — | — | — | 1 | — | — |
| 12 | A 61 | " | " " " | — | 5 | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | 3 | 11 | — | — | 12 | 10 | 2 | — | 4 | — | 2 |
| 13 | A 62 | " | " " " | — | 9 | 1 | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | 2 | — | — | 1 | — | 2 |
| 14 | A 63 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 1 | — | — | 75 | — | — | — | 2 | — | 2 |
| 15 | A 64 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | 7 | — | — | 8 | — | — | — | — | — | — |
| 16 | A 65 | " | " " " | — | 2 | — | — | — | — | 2 | — | — | 1 | — | — | — | — | 2 | — | — | 39 | — | — | — | — | — | 2 |
| 17 | A 85 | " | 17-4-1935 | — | 4 | — | — | — | 1 | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 2 |
| 18 | A 86 | " | " " " | — | 4 | — | — | — | — | 1 | 1 | — | 1 | — | — | — | 12 | — | — | — | — | — | 2 | — | 6 | — | 2 |
| 19 | A 90 | Bofete | 11-5-1935 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 20 | A 91 | " | 18-5-1935 | — | 4 | — | — | 707 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 12 | — | — | — | — | 9 | — | — | — | 2 |
| 21 | A 98 | Itararé | 26-6-1935 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 22 | A 99 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 20 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 2 |
| 23 | A 111 | " | 25-7-1935 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 59 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 2 |
| 24 | A 112 | " | " " " | — | 2 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 29 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 2 |
| 25 | A 118 | Bofete | 22-5-1936 | — | 3 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| 26 | A 119 | Itararé | 22-7-1936 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — |
| 27 | A 120 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |

(continua)

## Tabela 2 (continuação)

## ALIMENTO DE PERDIZ

### Rhynchotus rufescens rufescens (Temm.)

| Número de ordem | Número da ficha e do material | LOCALIDADE | DATA | Grilos | Gafanhotos | Louva-a-Deus | Baratas | Termitas | Hemiptera | Coleoptera | Lepidoptera | Diptera | Formigas | Vespa | Aranhas | Minhoca | Tuberculos, Raizes e Folhas | Frutas e Bagas | Mandioca | Milho | Sementes de Leguminosas | Sementes de Gramineas | Sementes diversas | Bagas de chumbo | Pedrinhas | Terra e Areia | Detritos vegetais |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | A 127 | Itapetininga | 17-4-1937 | — | 3 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 365 | — | — | — | 2 |
| 29 | A 128 | ” | ” ” ” | — | 7 | 1 | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 124 | — | — | — | 2 |
| 30 | A 129 | Bofete | 14-6-1937 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 38 | 1 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 2 |
| 31 | A 136 | Itararé | 18-8-1937 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | 27 | 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| 32 | A 141 | Bofete | 14-4-1938 | — | 20 | — | — | 275 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 2 |
| 33 | A 142 | ” | 17-6-1938 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 4 | — | — | — | 21 | — | — | — | — | — | 11 | — | — | — | — |
| 34 | A 143 | Itararé | 6-7-1938 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 | — | — | 2 | — | — | 2 | — | — | — | 2 |
| 35 | A 152 | Bofete | 26-7-1938 | — | 8 | — | — | — | 3 | — | 2 | — | 4 | — | 1 | 1 | 70 | — | — | — | — | — | — | 4 | — | 2 | 2 |
| 36 | A 153 | ” | ” ” ” | — | 6 | — | — | 255 | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | 68 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 |
| 37 | A 160 | Angatuba | 11-4-1939 | — | 10 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 8 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 38 | A 161 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| 39 | A 162 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — |
| 40 | A 163 | ” | ” ” ” | — | 9 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | 50 | — | — | — | — | 8 | — | — | — | 2 |
| 41 | A 164 | ” | ” ” ” | — | 5 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 116 | — | — | 6 | — | — | — | — | — | 2 |
| 42 | A 165 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 43 | A 166 | Bofete | 28-6-1944 | — | 3 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 82 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — |
| 44 | A 167 | ” | 28-7-1944 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 28 | — | — | — | 10 | — | — | — | — | — | 10 | — | 128 | — | 5 |
| 45 | A 171 | ” | 2-5-1947 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 46 | A 179 | Itararé | 25-6-1947 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 | 47 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 47 | A 183 | ” | 16-7-1947 | — | 2 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 | — | — | — | — | — | 8 | — | 24 | 2 | 2 |
| 48 | A 184 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 51 | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 2 |
| 49 | A 194 | Bofete | 15-8-1947 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — |
| 50 | A 220 | Itararé | 3-5-1948 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 7 | 8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 51 | A 230 | ” | 16-6-1948 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | 45 | 14 | 241 | — | 1 | — | — |
| 52 | A 233 | ” | 14-7-1948 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 53 | A 235 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Número de Aves com: → | | | 2 | 29 | 3 | 2 | 5 | 6 | 19 | 8 | 1 | 15 | 1 | 3 | 1 | 33 | 26 | 1 | 1 | 14 | 5 | 17 | 2 | 11 | 9 | 29 |

TABELA 3

ALIMENTO DE PERDIZ

Rhynchotus rufescens rufescens (Temm.)

| Época da captura → | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro | N.º de Aves com: | Percentagem aproximada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número de Exemplares | 21 | 6 | 9 | 13 | 2 | 2 | 53 | |
| A — Alimentação Animal | 17 | 4 | 7 | 8 | 2 | 2 | 40 | 75,4 |
| I HEXAPODA | | | | | | | | |
| 1. Orthoptera | 17 | 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | 29 | 54,7 |
| Grillidae | 2 | — | — | — | — | — | 2 | 3,7 |
| Acrididae | 17 | 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | 29 | 54,7 |
| Mantidae | 3 | — | — | — | — | — | 3 | 5,6 |
| Blattidae | 2 | — | — | — | — | — | 2 | 3,7 |
| 2. Isoptera | 1 | 2 | — | 2 | — | — | 5 | 9,7 |
| 3. Hemiptera | 3 | 1 | — | 1 | — | 1 | 6 | 11,3 |
| Coreidae | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1,9 |
| Pentatomidae | 1 | 1 | — | 1 | — | 1 | 4 | 7,5 |
| Cicadellidae | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1,9 |
| 4. Coleoptera | 10 | 2 | 3 | 3 | — | 1 | 19 | 36,0 |
| Buprestidae | 1 | 1 | — | — | — | — | 2 | 3,7 |
| Scarabaeidae | — | — | — | 2 | — | — | 2 | 3,7 |
| Chrysomelidae | 1 | — | — | 1 | — | — | 2 | 3,7 |
| Curculionidae | 6 | 1 | — | — | — | — | 7 | 13,2 |
| 5. Lepidoptera (larvas) | 1 | 2 | 2 | 2 | — | 1 | 8 | 15,1 |
| 6. Diptera (larvas) | 1 | — | — | — | — | — | 1 | 1,9 |
| 7. Hymenoptera | 6 | — | 3 | 4 | 1 | 1 | 15 | 28,3 |
| Formicidae | 6 | — | 3 | 4 | 1 | 1 | 15 | 28,3 |
| Vespidae | 1 | — | — | — | — | — | 1 | 1,9 |
| II ARACHNIDA | | | | | | | | |
| Araneida | — | 1 | — | 1 | 1 | — | 3 | 5,6 |
| III ANNELIDA | | | | | | | | |
| Minhoca | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 1,9 |
| B — Alimentação Vegetal | 21 | 6 | 9 | 13 | 2 | 2 | 53 | 100,0 |
| Tuberculos, Raizes e Folhas | 9 | 1 | 8 | 13 | 2 | — | 33 | 62,2 |
| Frutas e Bagas | 14 | 5 | 4 | 1 | 1 | 1 | 26 | 49,0 |
| Mandioca | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1,9 |
| Milho | — | — | — | 1 | — | — | 1 | 1,9 |
| Sementes de Leguminosas | 11 | 1 | 1 | — | — | 1 | 14 | 26,4 |
| Sementes de Gramíneas | 3 | — | 2 | — | — | — | 5 | 9,4 |
| Sementes diversas | 7 | 1 | 4 | 5 | — | — | 17 | 32,0 |
| C — Substâncias várias | | | | | | | | |
| Bagas de Chumbo | — | — | — | 2 | — | — | 2 | 3,7 |
| Pedrinhas | 6 | — | 2 | 3 | — | — | 11 | 20,7 |
| Terra e Areia | 1 | — | 3 | 5 | — | — | 9 | 17,0 |
| Detritos vegetais | 12 | 3 | 3 | 10 | 1 | — | 29 | 54,7 |

Um Corujão, *Pulsatrix melonota koeniswaldiana* (BERTONI), tinha no estômago uma mistura de insetos triturados e mais um exemplar grande de barata, *Periplaneta americana* (L.).

A Coruja do Campo, *Speotyto cunicularia grallaria* (TEMM.), é nìtidamente entomófaga, vive nos campos, onde excava galerias no chão; é ativa durante o dia e reune grande quantidade de estrume de gado em redor da entrada da galeria do seu ninho, a fim de atrair certos besouros da família *Scarabaeidae*, que lhe servem de alimento.

Os bacuraus, curiangos, taperás e andorinhas são todos insetívoros e consomem enormes quantidades de insetos. Assim, o estômago de um Bacurau, *Lurocalis smitorquatus nattereri* (TEMM.), continha 37 mariposas; 3 cigarras, sendo uma bem grande, do gênero *Zamara*, 1 outro homóptero da família *Jassidae*, 18 coleópteros, entre os quais membros das famílias *Mordellidae*, *Tenebrionidae*, *Elateridae* e ainda exemplares de *Macrodactylus* sp. e outros lamelicórneos. Um outro exemplar havia ingerido 30 mariposas menores e mais 4 outras da família *Sphingidae*, e ainda 2 coleópteros. Um terceiro exemplar, proveniente de Angra dos Reis, Estado do Rio, tinha ingerido 10 coleópteros lamelicórneos, 2 elaterídeos, 1 grilotalpa, 1 grilo e um outro ortóptero, 4 cigarras e mais 4 outros hemípteros. Um quarto exemplar havia ingerido grande número de mariposas, 18 coleópteros da família *Scarabaeidae* e mais 1 hemíptero da família *Pentatomidae*. O estômago do quinto exemplar continha 38 mariposas, 3 hemípteros da família *Pentatomidae* e 1 pequeno coleóptero da família *Scarabaeidae*.

O estômago de um Curiango Tesoura, *Macropsalis forcipata* (NITZSCH), continha 28 mariposas, 2 ortópteros, 3 coleópteros e mais um exemplar de dermáptera, pertencente ao gênero *Ancistrogaster*.

Os pequenos Taperás do gênero *Chaetura* tinham o estômago cheio de detritos de lepidópteros, coleópteros e himenópteros (formigas aladas).

O Taperá grande, *Streptoprocne zonaris zonaris* (SHAW), mostra-se bastante voraz. Um exemplar havia ingerido 10 mariposas, 5 coleópteros da família *Elateridae* e 1 homóptero da família *Jassidae*. O estômago de um exemplar proveniente de Angra dos Reis continha 2 abelhas, *Meliponidae* do gênero *Partamona* e cerca de 40 formigas aladas. O estômago de mais um outro exemplar, da mesma procedência, continha 13 abelhas do gênero *Partamona*, 1 vespa do gênero *Brachygastra* e cêrca de 250 formigas aladas. O estômago de um outro Taperá, *Panyptila cayenensis* (GM.), também de Angra dos

Reis, continha, entre muitos detritos de insetos, 2 lepidópteros e 5 coleópteros pequenos.

Os tucanos têm a reputação de roubarem os ovos e os filhotes de aves, mas o estômago de um tucano morto na fazenda Morungava, norte do Paraná, em 9 de junho de 1947, continha 22 frutas escuras e esféricas.

O Birro, um pica-páu, *Leuconerpes candidus* (OTTO), é frequente nos pomares, especialmente nos laranjais, mas na mata da beira do Rio Mogi-Guassú essa ave foi observada ao furar grandes casas de vespas (*Polybia*), nelas entrando e alimentando-se das larvas dos inquilinos.

Foi examinado o conteúdo de diversos exemplares da Tesourinha, *Phibalura flavirostris* VIEILLOT. Em um foram encontrados 4 frutinhas e detritos de frutas e, em outro, coleópteros triturados do gênero *Macrodactylus*.

A Araponguinha, *Tityra cayana brasiliensis* (SWAINSON), tinha no estômago 5 frutas e detritos de frutas e de coleópteros.

O "Pavão", *Pyroderus scutatus scutatus* (SHAW), tinha no estômago 1 grande ortóptero da família *Locustidae*, diversos élitros de coleópteros, partes de um hemíptero da família *Pentatomidae*, asas de outras espécies de hemípteros, 1 semente grande, 3 sementes pequenas e massa de frutas e detritos vegetais.

A Araponga, *Procnias nudicollis* (VIEILLOT), tinha no estômago apenas 3 frutas grandes de côr verde e de forma oval.

De grande interêsse foi o conteúdo do estômago do "Suiriri" do Campo, *Manchetornis rixosa rixosa* (VIEILLOT), que consistia em 2 zangões da abelha européia, *Apis mellifera*, mais 1 pequena abelha preta da família *Meliponidae* e detrito de insetos.

No estômago de um "Tesoureiro", *Muscivora tyrannus tyrannus* (L.), foram encontrados só coleópteros triturados, ao passo que no do Siriri, *Tyrannus melancholicus melancholicus* VIEILL., além de lepidópteros e coleópteros triturados, foram também encontrados 3 sementes e detritos de frutas.

Foi examinado o conteúdo do estômago de 8 exemplares de Maria-já-é-dia, *Elaenia flavogaster flavogaster* (THUNBERG) e em todos êles foram encontrados frutas e detritos vegetais; apenas um deles continha um díptero.

No conteúdo do estômago de 1 exemplar de Sabiá-poca, *Minus saturninos frater* HELLMAYER, de 3 exemplares de Sabiá-branco, *Turdus leucomelas leucomelas* VIEILLOT, e de 5 exemplares de Sabiá-laranjeira, *Turdus rufiventris rufiventris* VIEILLOT, foram encontra-

das frutas, sementes e detritos vegetais; apenas o estômago de um exemplar jovem de Sabiá-laranjeira, capturado por um gato no quintal do autor, continha 19 exemplares de "Tatusinho" *(Crustacea: Armadillidae)*, além de detritos e fibras vegetais.

O Sanhaço, *Thraupis sayaca sayaca* (L.), procura os pomares perto das habitações e alimenta-se, de preferência, de mamão maduro.

O estômago do Chopim, *Molothrus bonariensis bonariensis* (Gm.), continha apenas detritos de frutas, e o de três exemplares de Tico-Tico, *Zonotrichia capensis subtorquata* Swainson, continha sementes e detritos de frutas e de coleópteros.

Nas Tabelas 2 e 3 estão registrados os resultados obtidos pelo exame do conteúdo do aparelho gástrico de 53 exemplares de Perdiz, *Rhynchotus rufescens rufescens* (Temm.), estando anotado detalhadamente na Tabela 2 o alimento encontrado em cada ave, enquanto na Tabela 3 os dados são resumidos e especificados por meses, desde abril até setembro inclusive, sendo separados em "alimentação animal", "alimentação vegetal" e "substâncias várias".

A alimentação animal consistia, em grande parte, de insetos, sendo discriminados na Tabela 2 o número de cada tipo de inseto ou de outro animal encontrado, como também o número de tubérculos, sementes, frutas, outras partes de plantas e demais substâncias ingeridas. Assim, vemos que o papo da perdiz n.º 1 continha 1 gafanhoto, 14 hemípteros, 1 coleóptero, 2 lepidópteros, 2 frutas e 7 sementes de leguminosas.

Na época do inverno, quando os insetos escasseiam, a perdiz procura mais alimentação vegetal. Ela ingere pedaços de goiabas ou araçás do campo e, com o seu bico forte, excava a terra e descobre tubérculos e raizes tenras com os quais enche o papo. As sementes de diversas plantas também fazem parte do alimento da perdiz, porém em escala menor. Pelos dados reunidos vemos que a perdiz consome mais alimento vegetal do que animal, pois 100% das 53 aves estudadas haviam ingerido alimento vegetal e apenas 75,4%, ou sejam 40 exemplares, haviam ingerido também alimento animal.

O maior número de indivíduos havia ingerido gafanhotos, pois 29 papos continham um total de 205 dêsses insetos; enquanto 2 continham 2 grilos, 3 continham 3 Louva-a-Deus, 2 continham 2 baratas, 5 continham 1.243 termitas, 6 continham 21 hemípteros, 19 continham 25 coleópteros, 8 continham 10 lepidópteros, 1 continha 1 díptero, 15 continham 129 formigas, 1 continha 1 vespa, 3 continham 3 aranhas e 1 continha 1 minhoca. Os Louva-a-Deus estavam representados pelo inseto ou pela ooteca; os lepidópteros, ou por crisálidas ou lagartas;

TABELA 4

## ALIMENTO DE CODORNA

Nothura maculosa maculosa (Temm.)

| Numero de ordem | Numero da ficha e do material | LOCALIDADE | DATA | Grilos | Gafanhotos | Louva-a-Deus | Baratas | Termitas | Hemiptera | Coleoptera | Lepidoptera | Diptera | Formigas | Neuroptera | Aranhas | Carrapatos | Piolho-de-cobra | Centopeia | Minhoca | Caracol | Tuberculos, Raizes e Folhas | Frutas e Bagas | Arroz | Milho | Sementes de Leguminosas | Sementes de Gramineas | Sementes diversas | Pedrinhas e Areia | Detritos (animais e vegetais) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A 13 | Itararé | 6-1928 | — | 3 | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 71 | — | — |
| 2 | A 14 | " | " " | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 67 | 4 | 1 |
| 3 | A 15 | " | " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | — | 1 |
| 4 | A 16 | " | " " | — | 3 | — | — | — | — | 4 | — | — | 14 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 132 | — | — |
| 5 | A 17 | " | " " | — | 2 | 1 | — | — | — | — | — | — | 9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 34 | — | 1 |
| 6 | A 31 | " | " " | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | — | 1 |
| 7 | A 9 | " | 21-8-1928 | — | 1 | — | — | 247 | 4 | — | 1 | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 77 | — | — |
| 8 | A 3 | " | 11-7-1930 | 1 | 12 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | — | — |
| 9 | A 4 | " | " " " | — | 1 | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | — | — | — | — | 255 | — | — |
| 10 | A 5 | " | " " " | — | 1 | — | — | 14 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 | — | 1 |
| 11 | A 6 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 | — | 1 |
| 12 | A 18 | Campinas | 15-8-1930 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — |
| 13 | A 19 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 14 | A 20 | " | " " " | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 57 | — | 1 |
| 15 | A 21 | S. Barbara | 22-8-1930 | — | 10 | — | — | 214 | 2 | 1 | 3 | — | 11 | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 43 | 22 | 158 | — | — |
| 16 | A 22 | " | " " " | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 17 | A 23 | Leme | 26-8-1930 | — | 1 | — | — | — | 1 | — | 2 | 1 | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | — | 1263 | — | — |
| 18 | A 24 | " | " " " | — | — | — | — | — | 1 | — | 4 | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 573 | — | 232 | — | — |
| 19 | A 25 | " | " " " | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 20 | A 35 | S. Barbara | 8-9-1930 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 302 | 6 | — | — | 39 | — | — |
| 21 | A 36 | " | " " " | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 234 | — | — | — | 9 | — | — |
| 22 | A 42 | Leme | 11-9-1930 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | 41 | — | — |
| 23 | A 37 | Campinas | 15-9-1930 | — | 25 | — | — | — | 27 | — | 1 | — | 1 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — |
| 24 | A 38 | " | " " " | — | 2 | — | — | — | 2 | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | — | — |
| 25 | A 39 | " | " " " | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 26 | A 44 | Tanquinho | 26-3-1931 | — | 13 | — | — | — | 1 | 14 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 244 | 67 | 36 | — | 1 |
| 27 | A 45 | " | " " " | — | 8 | — | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1217 | 57 | — | — | 1 |
| 28 | A 47 | Pirapitingui | 16-4-1931 | — | 2 | — | — | — | 5 | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | 60 | 6 | — | — |

(Continua)

Tabela 4 (continuação)

| Número de ordem | Número da ficha e do material | LOCALIDADE | DATA | Grilos | Gafanhotos | Louva-a-Deus | Baratas | Termitas | Hemiptera | Coleoptera | Lepidoptera | Diptera | Formigas | Neuroptera | Aranhas | Carrapatos | Piolho-de-cobra | Centopeia | Minhoca | Caracol | Tuberculos, Raizes e Folhas | Frutas e Bagas | Arroz | Milho | Sementes de Leguminosas | Sementes de Gramineas | Sementes diversas | Pedrinhas e Areia | Detritos (animais e vegetais) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | A 49 | S. Barbara | 13-5-1932 | 1 | 27 | 1 | — | — | 9 | — | 6 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 270 | — | 5 | 1 |
| 30 | A 50 | ” | ” ” ” | — | 47 | — | — | — | 4 | 1 | 10 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 26 | — | — | — |
| 31 | A 51 | ” | ” ” ” | — | 6 | — | — | — | 3 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | 70 | — | 1 |
| 32 | A 52 | ” | ” ” ” | 3 | 48 | 1 | — | — | 9 | — | 30 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 117 | — | — | 1 |
| 33 | A 53 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 34 | A 54 | ” | ” ” ” | — | 13 | — | — | — | 1 | 1 | 7 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | 4 | — | 1 |
| 35 | A 55 | ” | ” ” ” | 2 | 23 | — | — | — | 12 | 2 | 25 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 139 | — | 1 | 1 |
| 36 | A 56 | ” | 15-4-1933 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1312 | 19 | — | 1 |
| 37 | A 66 | Salto de Itú | 15-5-1933 | — | — | — | — | 18 | 1 | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | — | — | — | — | 4 | — | — | 1090 | — | — | — | 1 |
| 38 | A 68 | Itararé | 16-6-1933 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 | 31 | 10 | — | 1 |
| 39 | A 69 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
| 40 | A 70 | S. Barbara | 30-4-1934 | — | 15 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 41 | A 71 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | 1 | 19 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1016 | 2 | — | 1 |
| 42 | A 72 | Itararé | 18-7-1934 | — | 2 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 202 | — | 8 | 1 | 1 |
| 43 | A 73 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 23 | 3 | — | — | — | — | — | 2 | — |
| 44 | A 74 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 146 | — | 67 | 1 | — |
| 45 | A 76 | ” | 17-4-1935 | — | 4 | — | — | — | 3 | 1 | — | — | 16 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 48 | — | 419 | 1 | 1 |
| 46 | A 77 | ” | ” ” ” | 1 | 2 | — | — | — | 1 | 2 | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 | — | 158 | — | 1 |
| 47 | A 78 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 114 | 10 | 1 |
| 48 | A 79 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | 1 | 4 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 105 | — | 29 | — | — |
| 49 | A 80 | ” | ” ” ” | 1 | 1 | 1 | — | 1 | 3 | 3 | — | — | 10 | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | 193 | — | 419 | — | 1 |
| 50 | A 81 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 138 | — | 2 | — | 1 |
| 51 | A 82 | ” | ” ” ” | — | 2 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 | — | — |
| 52 | A 83 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 22 | — | — |
| 53 | A 84 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | — | — |
| 54 | A 88 | S. Barbara | 1-5-1935 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1414 | — | — | 1 |
| 55 | A 89 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | 2 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 61 | — | — | — | — | — | — |
| 56 | A 93 | Itararé | 23-5-1935 | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 174 | — | 1 |
| 57 | A 94 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | — | 1 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 100 | — | 102 | — | — |
| 58 | A 95 | ” | ” ” ” | — | 3 | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 | — | — |

(Continua)

Tabela 4 (continuação)

| Número de ordem | Número da ficha e do material | LOCALIDADE | DATA | Grilos | Gafanhotos | Louva-a-Deus | Baratas | Térmitas | Hemiptera | Coleoptera | Lepidoptera | Díptera | Formigas | Neuroptera | Aranhas | Carrapatos | Piolho-de-cobra | Centopeia | Minhoca | Caracol | Tubérculos, Raízes e Folhas | Frutas e Bagas | Arroz | Milho | Sementes de Leguminosas | Sementes de Gramíneas | Sementes diversas | Pedrinhas e Areia | Detritos (animais e vegetais) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 59 | A 99 | Itararé | 23-5-1935 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | — | — | — | 1 |
| 60 | A 100 | ” | 26-6-1935 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 60 | — | 50 | 4 | — |
| 61 | A 101 | ” | ” ” ” | — | 3 | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 19 | 1 | — |
| 62 | A 102 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | 7 | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 70 | 18 | 6 | — | — |
| 63 | A 103 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 | — | 4 | — | 1 |
| 64 | A 104 | ” | ” ” ” | — | — | 1 | 1 | — | 3 | 2 | 1 | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 40 | — | 8 | — | — |
| 65 | A 106 | ” | 25-7-1935 | — | 4 | — | — | — | — | 1 | 3 | — | 12 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 35 | — | 1 | — | 1 |
| 66 | A 107 | ” | ” ” ” | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 100 | — | 31 | — | 1 |
| 67 | A 108 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 21 | — | — |
| 68 | A 109 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 49 | — | 1 |
| 69 | A 110 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 35 | — | 1 |
| 70 | A 121 | ” | 22-7-1936 | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 310 | — | 1 |
| 71 | A 122 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | 400 | — | 38 | — | 1 |
| 72 | A 123 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | 2 | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | 8 | — | — | — | — | — | 207 | — | 1 |
| 73 | A 125 | Itapetininga | 16-4-1937 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 5 | 5 |
| 74 | A 126 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 580 | — | 1 |
| 75 | A 130 | Itararé | 28-6-1937 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 128 | — | 1 |
| 76 | A 131 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 102 | 2 | 2 |
| 77 | A 132 | ” | 27-7-1937 | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 13 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | — | 123 | — | 1 |
| 78 | A 133 | ” | ” ” ” | — | — | — | 1 | — | 2 | — | — | — | 11 | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | 5 | — | 121 | — | 1 |
| 79 | A 134 | ” | ” ” ” | — | 2 | — | — | — | — | 2 | — | — | 1 | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 186 | — | 1 |
| 80 | A 135 | ” | ” ” ” | — | 1 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 331 | — | 1 |
| 81 | A 137 | Itararé | 18-8-1937 | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 21 | 2 | — | — | — | — | 123 | — | — |
| 82 | A 138 | ” | ” ” ” | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 56 | 2 | 2 |
| 83 | A 139 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 | — | — |
| 84 | A 140 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 | — | — |
| 85 | A 144 | ” | 6-7-1938 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 1 | — | — | 166 | — | — | — | 1 |
| 86 | A 145 | ” | ” ” ” | — | 3 | — | — | 145 | — | 1 | 1 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 118 | — | 1 | — | 1 |
| 87 | A 146 | ” | ” ” ” | — | 5 | — | — | — | 1 | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 47 | — | 16 | 1 | 1 |
| 88 | A 147 | ” | ” ” ” | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 | — | — | 395 | — | 37 | 2 | 2 |

(continua)

Tabela 4 (continuação)

| Número de ordem | Número da ficha e do material | LOCALIDADE | DATA | Grilos | Gafanhotos | Louva-a-Deus | Baratas | Termitas | Hemiptera | Coleoptera | Lepidoptera | Diptera | Formigas | Neuroptera | Aranhas | Carrapatos | Piolho-de-cobra | Centopeia | Minhoca | Caracol | Tuberculos, Raizes e Folhas | Frutas e Bagas | Arroz | Milho | Sementes de Leguminosas | Sementes de Gramineas | Sementes diversas | Pedrinhas e Areia | Detritos (animais e vegetais) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 89 | A 148 | Itararé | 6-7-1938 | — | 1 | — | — | — | 2 | 1 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 125 | — | 25 | — | 1 |
| 90 | A 149 | " | " " " | — | 1 | — | — | — | 3 | — | 2 | — | 9 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 6 | — | 166 | — | 1 |
| 91 | A 150 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 50 | — | 1 |
| 92 | A 151 | " | " " " | — | 1 | — | — | — | 2 | 36 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 46 | — | 1 |
| 93 | A 154 | " | 3-8-1938 | — | 2 | — | — | — | — | 1 | — | — | 4 | — | 1 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 55 | 1 | 31 | — | 1 |
| 94 | A 155 | " | " " " | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | 5 | — | 1 |
| 95 | A 156 | " | " " " | — | 2 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | 8 | — | 20 | 1 | — |
| 96 | A 157 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 46 | — | 22 | — | 2 |
| 97 | A 158 | " | " " " | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 4 | — | 69 | — | 1 |
| 98 | A 172 | " | 9-6-1947 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | 5 | — | 1 |
| 99 | A 176 | " | 25-6-1947 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 101 | — | 1 |
| 100 | A 177 | " | " " " | — | 3 | — | — | — | 3 | 1 | — | — | 86 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 340 | — | 1 |
| 101 | A 178 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 2 | — | 11 | 35 | 2 |
| 102 | A 180 | " | 16-7-1947 | — | 1 | — | — | 2 | 1 | 2 | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 53 | — | 121 | — | — |
| 103 | A 181 | " | " " " | — | — | — | — | 82 | — | 2 | — | — | 13 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | 10 | — | — | 124 | — | — | 1 | 1 |
| 104 | A 182 | " | " " " | — | 2 | — | — | 40 | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | 11 | — | — | — | 5 | — | 143 | — | 1 |
| 105 | A 185 | Bern. de Camp. | 14-8-1947 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | 1090 | — | — | 1 |
| 106 | A 186 | " | " " " | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 943 | — | — | 1 |
| 107 | A 187 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 197 | — | — | — |
| 108 | A 188 | " | " " " | — | 4 | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | 1 | 1 |
| 109 | A 189 | " | " " " | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| 110 | A 190 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 584 | 9 | — | — |
| 111 | A 193 | Bofete | 25-8-1947 | 1 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | 836 | 1 | 1 |
| 112 | A 228 | Itararé | 16-6-1948 | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 31 | — | — | — | 1 |
| 113 | A 229 | " | " " " | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 136 | — | 12 | — | — |
| 114 | A 234 | " | 14-7-1948 | — | — | — | — | 101 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 127 | — | 1 |
| 115 | A 236 | " | " " " | — | — | — | — | 51 | — | — | — | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 40 | — | 60 | — | — |
| 116 | A 237 | Bern. de Camp. | 31-7-1948 | — | 17 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 300 | — | — |
| 117 | A 238 | Itararé. | 17-8-1948 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | — | — | — | — | 56 | — | — |
| | Número de Aves com: → | | | 8 | 67 | 7 | 2 | 16 | 41 | 43 | 20 | 2 | 66 | 1 | 8 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 22 | 13 | 4 | 3 | 51 | 18 | 91 | 22 | 69 |

os coleópteros geralmente pelos insetos perfeitos. Uma perdiz tinha no papo 45 gafanhotos além de outros insetos e mais 1 aranha. Os cupins também foram ativamente procurados, pois 1 ave havia ingerido 707 dêsses insetos, uma outra 275 e uma terceira 255 exemplares. Assim, a perdiz n.º A-141, morta no município de Bofete, havia ingerido 275 exemplares de *Syntermes silvestrii* HOLM., 1911, conhecido de Mato Grosso, Paraguai e da Rep. Argentina, mas não ainda de São Paulo. A perdiz n.º A-153 havia ingerido 255 exemplares de *Syntermes parallelus* SILV., 1923, descrito de material proveniente da Guiana Inglêsa e posteriormente encontrado na Colômbia, mas não ainda assinalado no Brasil; pois esta perdiz também foi morta no município de Bofete. No conteúdo do papo desta ave foi ainda encontrado um coleóptero da família *Cassididae*, gênero *Batonota*, o qual está incorporado às coleções dêste Instituto.

A alimentação da perdiz é bastante variada, compreendendo tubérculos, raizes, folhas, frutas, batatas e sementes; todos os 53 exemplares haviam ingerido alimento vegetal. Tubérculos e raizes tenras formam parte substancial do alimento vegetal da perdiz. Há indivíduos que ingeriram 68, 70 e até 82 pedaços de raizes e um, n.º A-194, morto no município de Bofete, tinha no papo um pedaço de raiz que media 47 mm de comprimento.

A Fruta de Perdiz, *Byrsonima intermedia* ADR. JUSS., como outras espécies do mesmo gênero, é muito procurada pela perdiz. E' uma pequena fruta, de côr amarela quando madura, e amadurece nos campos durante os meses de Abril a Agosto. A ave n.º A-164, morta no município de Angatuba, tinha no papo 116 dessas frutas. Frutas e sementes de *Smilax*, sementes de *Convolvulus* e de *Desmodium*, também formam parte do alimento dessa ave. Apenas em um exemplar foram encontrados 2 grãos de milho no papo, e um outro exemplar havia ingerido um pedaço de raiz de mandioca. Um exemplar havia ingerido 4 bagos de chumbo e um outro exemplar 1 bago; 11 haviam ingerido pedrinhas, 9 terra e areia, enquanto 29 tinham detritos no papo. Para indicar a quantidade de detritos foi empregada uma escala de 1 a 5, sendo a quantidade mínima indicada por 1 e a quantidade máxima por 5.

Nas Tabelas 4 e 5 são registradas as substâncias alimentícias ou inertes encontradas no aparelho gástrico de 117 exemplares de Codorna. Na Tabela 4 os dados são detalhados distintamente para cada exemplar e na Tabela 5 são agrupados nos meses de março a setembro inclusive.

## TABELA 5

## ALIMENTO DE CODORNA

### Nothura maculosa maculosa (Temm.)

| Época da captura → | Março | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro | N.º de Aves com: | Percentagem aproximada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número de Exemplares | 2 | 15 | 14 | 21 | 33 | 26 | 6 | 117 | |
| **A — Alimentação Animal** | 2 | 15 | 13 | 21 | 29 | 24 | 5 | 109 | 93,10 |
| **I HEXAPODA** | | | | | | | | | |
| 1. Orthoptera | 2 | 11 | 9 | 13 | 18 | 12 | 3 | 68 | 58,10 |
| Grillidae | — | 2 | 3 | — | 1 | 2 | — | 8 | 6,83 |
| Acrididae | 2 | 11 | 8 | 13 | 19 | 11 | 3 | 67 | 57,20 |
| Mantidae | — | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | — | 7 | 6,00 |
| Blattidae | — | — | — | 1 | 1 | — | — | 2 | 1,80 |
| 2. Isoptera | — | 2 | 1 | 1 | 8 | 3 | 1 | 16 | 13,70 |
| 3. Hemiptera | 1 | 8 | 8 | 4 | 9 | 8 | 3 | 41 | 35,00 |
| Reduviidae | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 0,85 |
| Cicadidae | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | 0,85 |
| Cicadellidae | — | — | — | — | 1 | 2 | — | 3 | 2,56 |
| Membracidae | — | — | 2 | — | — | 2 | — | 4 | 3,40 |
| Coccidae | — | 2 | 1 | — | 2 | 1 | 1 | 7 | 6,00 |
| 4. Coleoptera | 2 | 8 | 7 | 9 | 12 | 5 | — | 43 | 36,75 |
| Elateridae | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | 0,85 |
| Scarabaeidae | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | 0,85 |
| Chrysomelidae | — | — | 2 | — | 1 | — | — | 3 | 2,56 |
| Curculionidae | — | 4 | — | 1 | 1 | — | — | 6 | 5,12 |
| 5. Lepidoptera | — | — | 9 | 2 | 4 | 4 | 1 | 20 | 17,09 |
| 6. Diptera 1 pupa e 1 larva | — | — | — | — | — | 2 | — | 2 | 1,80 |
| 7. Hymenoptera | 1 | 10 | 5 | 15 | 21 | 11 | 3 | 66 | 56,30 |
| Formicidae | 1 | 10 | 5 | 15 | 21 | 11 | 3 | 66 | 56,30 |
| 8. Neuroptera | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 0,85 |
| **II ARACHNIDA** | | | | | | | | | |
| Araneida | — | — | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 6,80 |
| Ixodidae | — | — | 2 | — | 1 | 1 | — | 4 | 3,40 |
| **III DIPLOPODA** | | | | | | | | | |
| Piolho de Cobra | — | — | — | — | 2 | 1 | — | 3 | 2,56 |
| **IV QUILOPODA** | | | | | | | | | |
| Centopeia | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | 0,85 |
| **V ANNELIDA** | | | | | | | | | |
| Minhoca | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 0,85 |
| **VI MOLUSCA** | | | | | | | | | |
| Caracol | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | 0,85 |
| **B — Alimentação Vegetal** | 2 | 14 | 13 | 21 | 32 | 22 | 5 | 109 | 93,10 |
| Tuberculos, Raizes e Folhas | — | 2 | 4 | 3 | 9 | 4 | — | 22 | 18,80 |
| Frutas e Bagas | — | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | — | 13 | 11,10 |
| Arroz | — | — | 1 | — | 1 | — | 2 | 4 | 3,40 |
| Milho | — | — | — | 1 | — | — | 2 | 3 | 2,56 |
| Sementes de Leguminosas | 2 | 7 | 4 | 9 | 19 | 10 | — | 51 | 43,67 |
| Sementes de Gramíneas | 2 | 3 | 5 | 2 | 6 | — | — | 18 | 15,40 |
| Sementes diversas | 1 | 13 | 5 | 19 | 30 | 18 | 5 | 91 | 77,77 |
| **C — Substâncias várias** | | | | | | | | | |
| Pedrinhas e Areia | — | 3 | 2 | 5 | 6 | 6 | — | 22 | 18,80 |
| Detritos (animais e vegetais) | 2 | 9 | 9 | 14 | 25 | 10 | — | 69 | 58,97 |

A Codorna, menor que a perdiz, é mais ativa, frequenta o campo e as áreas cultivadas, como algodoais, tigüeras de arroz e de milho, e também pastos e invernadas. A sua alimentação é mais animal do que vegetal. Dos 117 exemplares examinados, 109, ou sejam 91,1%, haviam ingerido tanto alimento animal como vegetal, e os restantes 8 exemplares, ou sejam 6,83%, haviam ingerido sòmente alimento vegetal.

Os gafanhotos são ativamente procurados pela Codorna, pois 67 aves haviam ingerido 366 gafanhotos. Muitas aves haviam ingerido um exemplar só, porém outras ingeriram 23, 25, 27, 47 e até 48 dêstes ortópteros. O Louva-a-Deus foi procurado por 7 aves. Para 16 codornas encontram-se 928 termitas. Entre os 133 hemípteros e homópteros procurados por 41 aves, havia representantes de *Margarodidae, Ceroplastes, Orthezia insignis* e *Tomaspis.* Os coleópteros forneceram 126 exemplares para 43 aves; entre estas a Codorna n.º A-151, morta em Itararé, Estado de São Paulo, em 6 de julho de 1938, havia ingerido, entre outras substâncias, 36 coleópteros da família *Elateridae,* subfamília *Physodactylinae.* Entre as culturas a Codorna acha muitos lepidópteros, especialmente lagartas glabras, como coruquerê e outras, pois 95 destas foram ingeridas por 20 aves. As lagartas peludas são raramente ingeridas. 272 formigas foram ingeridas por 66 aves, mas a sua estrutura magricela e quitinosa deve fornecer pouco alimento. Dois dípteros e um neuróptero foram ingeridos por três aves, e 9 aranhas por 8 aves. As Codornas procuram o gado nos pastos ou currais para catar carrapatos, pois uma ave tinha no papo 18 carrapatos grandes e juntamente com 3 outras havia ingerido 25 carrapatos. Em certos campos, no município de Itararé, é frequente encontrarem-se codornas com a cabeça e o pescoço grandemente infestados por um carrapato do tatú; mas êsse carrapato não entra na alimentação da codorna, pois nunca foi encontrado em nenhum papo dessa ave. O Piolho-de-cobra foi encontrado três vêzes e a centopeia, a minhoca e o caracol uma vêz apenas.

Na Africa Oriental, no Protetorado de Uganda, existe uma pequena garça branca que os inglêses chamam "tick bird" (Ave dos carrapatos), pois essa ave tem o hábito de pousar nos animais para catar-lhe os carrapatos, como o autor teve ocasião de verificar na margem do lago Vitória, em frente de Entebbe, em maio de 1929.

O alimento vegetal da Codorna compõe-se, em grande parte, de sementes e, entre estas, as de leguminosas predominam. A Codorna também ingere folhas, tubérculos e pedaços de raizes tenras, porém em escala diminuta, pois apenas 22 aves, ou sejam 8,8%, haviam

ingerido êsse alimento. As frutas e bagas foram procuradas em quantidade ainda menor, pois foram ingeridas por 13 aves, ou sejam 11,1%, do total.

O arroz, em casca, foi procurado por 4 aves, tendo uma delas ingerido 302 grãos, a outra 234, a terceira 61, e a quarta 1 grão apenas. Três aves ingeriram milho, de certo encontrado à beira da estrada. No papo de 51 Codornas havia sementes de leguminosas; entre estas havia muita semente de *Desmodium* sp. que a ave engole com o envólucro, e outras sementes nas cápsulas ou síliquas, as quais as aves engolem inteiras. Mais sementes de leguminosas foram classificadas: *Eriosema crinitum* E. MEY; *Eriosema* sp.; *Cassia uniflora* SPRENG var. *ramosa; Phaseolus* ?; *Mimosa* aff. *nuda; Galactia marginalis* BENTH. e *Cassia cathartica* MART. Algumas dessas sementes são pequenas e, às vêzes, a ave enche com elas o papo. Assim, uma ave ingeriu 573, uma outra 1.090 e uma terceira 1.217 dessas sementes. Apenas 18 aves cataram sementes de gramíneas, pois são mais raras nos campos e geralmente de tamanho menor que as das leguminosas. Onde são abundantes, a Codorna com elas enche o papo, havendo uma ave ingerido 943 sementes, uma outra 1.090 e uma terceira 1.312. As sementes de gramíneas foram classificadas como: *Brachiaria plantaginea* (LINK) HITCHCOCK; *Paspalum plicatulum* MICHS., *Panicum* sp. e *Setaria geniculata* (LAM.) BEAUV.

As "sementes diversas" serviram para o alimento de 91 exemplares ou sejam 77,77% do total, e pela Tabela 5 vemos que tanto estas como as sementes de leguminosas e de gramíneas eram mais abundantes no mês de julho. Os dados da Tabela 4 mostram que a Codorna procura ativamente essas sementes. Entre elas foram encontradas sementes de *Sida cordifolia* L., *Scleria reflexa* KUNTH., *Polygonum percicaria* L. e *Polygonium acuminatum* KUNTH.

Foi também empregada uma escala de 1 a 5 para indicar a quantidade de detritos, como no caso da Perdiz.

Tanto a Perdiz como a Codorna, além de serem apreciadas como aves de caça, são de grande utilidade devido à enorme multidão de gafanhotos que destróem, evitando que êles se tornem em praga. A Codorna ainda devora grande quantidade de lagartas que atacam as culturas e os pastos.

A fim de poderem ser bem aproveitadas as boas qualidades dessas aves, deve a sua propagação ser feita intensa e extensamente.

AGRADECIMENTOS

Desejo agradecer sinceramente ao Diretor Geral por conceder-me licença para trabalhar no Instituto Biológico, depois de eu haver

sido aposentado compulsoriamente. Aos Drs. OLIVEIRA PIRAJÁ e FLÁVIO DA FONSECA, por material cedido. Ao Dr. OLIVÉRIO M. DE OLIVEIRA PINTO, MD. Diretor do Departamento de Zoologia e aos biologistas, Drs. LAURO TRAVASSOS FILHO e FREDERICO LANE e, mais, aos snrs. E. X. RABELLO e WERNER BOKERMAN por material cedido e identificações. Ao Revmo. Pe. J. MOURE, de Curitiba, por haver classificado as abelhas da fam. *Meliponidae*. Ao Dr. F. C. HOEHNE, Snrs. J. F. DE TOLEDO e M. KUHLMANN, do Instituto de Botânica, que tiveram a gentileza de identificar o material botânico. Aos Snrs. R. L. ARAUJO, E. NAVAJAS e C. R. FISCHER, do Instituto Biológico, pelo interêsse que mostraram no trabalho e na revisão das provas e, finalmente, a todos quantos de qualquer forma prestaram o seu valioso concurso para tornar possível a publicação da presente contribuição.

## A STUDY OF THE NATURAL FOOD OF WILD BIRDS OF BRAZIL

### *Abstract*

*This paper gives the results of a study on the natural food of 63 species and sub-species of Brazilian birds, comprehending a total of 280 specimens, nearly all of which are from the State of São Paulo.*

*Five tables are given. Table 1 registers in detail the general data of 61 species and sub-species. Table 2 shows the detailed results of the study of 53 specimens of the Partridge ("Perdiz") (Rhynchotus rufescens rufescens Temm.) and in Table 3 these results are shown in resumed form and grouped by months. Table 4 registers in detail the results of the study of the food of 117 specimens of the "Codorna" (Nothura maculosa Temm.), which are resumed and grouped by months in Table 5.*

### BIBLIOGRAFIA

1 — ALLEN, A. A. — 1948 — The Curlew's Secret — *National Geographic Magazine,* Washington, D. C., 94 (6): 751-770; illustr.

2 — ANÔNIMO — 1933 — Conservation Department of the State of Maryland, *Eleventh Annual Report,* Baltimore, EE. UU. *Ibidem,* 1934.

3 — ANÔNIMO — 1934 — American Game Protective and Propagation Association. *Trans. Twentieth Amer. Game Conf.,* New York.

4 — ANÔNIMO — 1939 — American Wildlife Institute. *"American Wildlife",* 28 (3).

5 — AUDUBON, J. J. — 1873 — *The Life of John James Audubon, the Naturalist.* (ed. by his widow). Putnam's Sons. New York.

6 — BANFIELD, A. W. F. — 1947 — A Study of the Winter Feeding Habits of the Shorteared Owl (Asio flammeus) in the Toronto Region. — *Can. Jr. Res.,* 25, Section D, 2: 45-65.

7 — Bates, H. W. — 1880 — *The Naturalist on the River Amazons.* The Humboldt Library of Popular Science. The Humboldt Publ. Co., New York.

8 — Belt, T. — 1874 — *The Naturalist in Nicaragua.* Londres.

9 — Bürger, O. — 1900 — *Reisen eines Naturforschers im tropischen Südamerika.* T. Weicher, Leipzig.

10 — Collinge — 1924-1927 — *The food of some British Wild Birds.* York, Inglaterra. *in*: Nolte, 1934.

11 — Eaton, W. P. — 1921 — *On the Edge of the Wilderness.* London.

12 — Fisher, A. K. — 1893 — The Hawks and Owls of the United States in their Relation to Agriculture — *Bull. n.º 3,* U. S. Dept. Agr., Div. of Ornith. & Mammal.

13 — Forbes, S. A. — 1880 — Studies of the Food of Birds, Insects and Fishes made at the Illinois State Laboratory of Natural History, at Normal, Illinois. — *Bull. Ill. State Lab. of Nat. Hist.,* 1 (3).

14 — Humboldt, A. von — 1859 — *Ansichten der Natur.* New York.

15 — Ihering, H. von — 1914 — Proteção as Aves. *Rev. Mus. Paul.,* São Paulo, 9: 316-332.

16 — Ihering, H. von & R. von Ihering — 1907 — *As Aves do Brazil.* Catalogos da Fauna Brasileira, ed. do Museu Paulista, São Paulo.

17 — Ihering, R. von — 1924 — *Contos de um Naturalista.* São Paulo, ed. Brazão.

18 — Ihering, R. von — 1940 — *Dicionario dos Animais do Brasil.* São Paulo, Secretaria da Agricultura, Dir. de Publicidade Agric.

19 — Jones, T. R. — s. d. — *Cassell's Book of Birds.* London and New York.

20 — Kalbach, E. R. — 1940 — Economic Status of the English Sparrow in the United States. *Tech. Bull. n.º 711.* U. S. Dept. of Agr., p. 66; 3 ests., 7 figs.

21 — King, E. W. — 1949 — Flags of the Americas. *National Geographic Magazine.* Washington, D. C., 95: 633-657.

22 — Kuhlmann, M. & E. Kühn — 1947 — A Flora do Distrito de Ibiti. II. Subsidios para o estudo da biocenose regional. *Publicações do Instituto de Botânica,* São Paulo, Série "B".

23 — Magalhães, A. C. de — 1939 — *Ensaio Sobre a Fauna Brasileira.* Diretoria de Publicidade, Secr. da Agric., São Paulo.

24 — Magalhães, Gal. Couto de — 1940 — *O Selvagem* (4.ª ed.).

25 — McAtee, W. L. — 1908 — Food Habits of the Grosbeaks. *Bull. n.º 32, Bur. Biol. Surv.,* U. S. Dept. of Agr., Washington, D. C.

26 — McAtee, W. L. — 1930 — Propagation of Upland Game Birds. *Farmer's Bull., n.º 1613,* U. S. Dept. of Agr., Washington, D. C.

27 — Moojen, J. — 1938-1941 — Ecogenização e Domesticidade. *Bol. Mus. Nac.,* Rio de Janeiro, 14-17: 83-128.

28 — Moojen, J. — 1942 — Observações sobre a alimentação do Anú-Preto (Crotophaga ani L. — Cuculidae). *Bol. Mus. Nac.,* Rio de Janeiro., Zoologia n.º 4.

29 — Moojen, J., J. C. de Carvalho e H. de Souza Lopes — 1941 — Observações sobre o conteudo gastrico das aves brasileiras. *Mem. Inst. Osw. Cruz,* 36 (3): 418.

30 — Neiva, A. e B. Penna — 1916 — Viagem cientifica pelo Norte da Bahia, Sudoeste de Pernambuco, Sul do Piauhy e de Norte a Sul de Goiaz. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* 8 (3): 74-224; 28 ests. 1 mapa.

31 — Nolte, W. — 1934 — *Zur Biologie des Rebhuhns.* Das Rebhuhn als Jagdwild 1932 und 1933 in Deutschland. Neudamm.

32 — Pelzeln, A. von — 1871 — *Zur Ornithologie Brasiliens.* Resultate von Johann Natterers Reisen in den Jahren 1817 bis 1835. Wien.

33 — Pinto, O. M. de Oliveira — 1933 — O pardal em suas relações com a agricultura. *Bol. Biol.,* São Paulo, 1 (1): 15-20.

34 — Pinto, O. M. de Oliveira — 1936 — Contribuição á Ornithologia de Goyaz. Notas criticas sobre uma coleção de aves feita no Sul do Estado. *Rev. Mus. Paul.,* São Paulo, 20: 1-172.

35 — Pinto, O. M. de Oliveira — 1938 — Catalogo das Aves do Brasil. 1.ª Parte. *Rev. Mus., Paul.,* São Paulo, 22.

36 — Pinto, O. M. de Oliveira — 1944 — Catalogo das Aves do Brasil. 2.ª Parte. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Departamento de Zoologia.

37 — Santos, E. — 1938 — *Da Ema ao Beija-Flôr.* Rio de Janeiro, ed. F. Briguiet & Cia.

38 — Seton, E. T. — 1940 — *Trail of an Artist-Naturalist.* Scribner's Sons. New York.

39 — Silva, H. — 1898 — *Caças e Caçadas no Brasil.* Garnier, Rio e Paris.

40 — Simpich, F. — 1948 — Mapping Our Changing Southwest. *National Geographic Magazine,* Washington, D. C. 94 (6): 817-828.

41 — Stoddard, H. L. — 1936 — *The Bobwhite Quail.* Its habits, Preservation and Increase. Scribner's Sons. New York.

42 — Wallace, A. R. — 1853 — Travels on the Amazons and Rio Negro, with an account of the Native Tribes, and Observations on the Climate, Geology, and Natural History of the Amazon Valley. London.

43 — Wallace, A. R. — 1880 — *Island Life.* Croydon. Inglaterra.

44 — Wappäus, I. E. — 1871 — Patagonien, die Argentinische Republik, Uruguay und Paraguay, geographisch und statistisch dargesteilt. Leipzig.

45 — Wood, Rev. J. G. — s. d. — The New Illustrated Natural History. London & New York.

# CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DE "POLYBIA PUNCTATA BUYSSON, 1908" (HYM. VESPIDAE)

POR

R. L. Araujo

Do Instituto Biológico de São Paulo

Com 3 figuras no texto e estampas 13-14

## *Polybia punctata* BUYSSON, 1908

*Polybia aurichalcea* DUCKE, 1906 (nec SAUSS., 1854), Rev. d'Ent., Caen, 25:7 [Distr. Geogr.]; idem, 1907, Bol. Mus. Goeldi, Pará, 5:170, 181 (Separata: 19, 30) [Descr., Distr. Geogr.]; BUYSSON, 1910, in STRAND, Zool. Jahrb., Syst., 29:237 [Distr. Geogr.].

*Polybia punctata* BUYSSON, 1908, Rev. d'Ent., Caen, 27:216-17 [Descr. orig., ♀ (sic) e ♀ ]; DUCKE, 1910, Ann. Mus. Nat. Hung., 8:492, 504 [Descr., Distr. Geogr.]; idem, 1918, Rev. Mus. Paul., São Paulo, 10:336 (Separata: 24) [Cat.].

*Polybia punctata* faz parte do grupo de *P. sericea* (OLIV., 1791), cujas espécies têm como carater mais notável uma pubescência sedosa, muitas vêzes dourada, especialmente densa e conspícua nos flancos e parte posterior do tórax. Dentro do grupo, *punctata* destaca-se por ter o espaço malar curto e a puncturação da cabeça e tórax grossa e densa. Esta espécie havia sido confundida por DUCKE com *"Polybia aurichalcea"* SAUSS., 1854 = *Polybia chrysothorax* (LICHT., 1796) e teve sua identidade estabelecida em 1908 por BUYSSON, que descreveu somente a operária, embora se referisse também à fêmea. Não percebemos porque êste autor ainda em 1910 empregava a denominação errônea. No presente trabalho redescreve-se a operária e, pela primeira vez, descrevem-se o macho e o ninho, acrescentando-se ainda o registro de novas localidades à distribuição geográfica.

♀ (Est. 13, fig. *A*). — Cabeça, vista de cima, um pouco mais larga que o tórax na altura dos ângulos umerais; vista de frente (Fig. 1), pouco mais larga que alta; linha superior do vértice em curva muito aberta, apenas sinuosa ao centro. Occipício separado das genas e do vértice pela sutura occipital que é nítida e se extende até ao nível das extremidades dos sulcos laterais das pósgenas; êstes são fortemente marcados e atenuados apenas nas extremidades. Genas, em sua parte mais larga, ligeiramente mais largas que a maior largura dos olhos vistos de perfil; estreitam-se para baixo, depois do nível da sutura occipital, reduzindo-se a 2/3 da largura máxima; salientes para trás em sua parte superior, notando-se aí uma depressão fraca, alongada, do meio da gena para cima. Espaço óculomalar cuneiforme, muito estreitado para dentro. Olhos mais distanciados no vértice que ao nível do clípeo (32:25). Ocelos em triângulo apenas alongado, situados em depressões pouco profundas; o cômoro ocelar pouco saliente, os

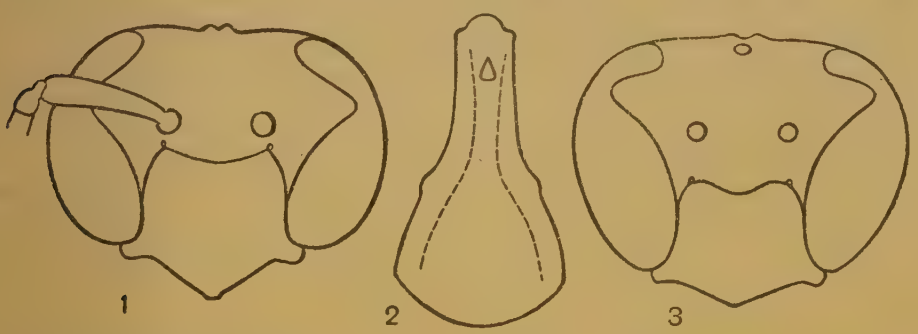
ocelos posteriores afastados da margem dos olhos na proporção LOO:LOP::7:2. Fronte abaulada; um sulco profundo nítido em toda sua extensão, desde o ocelo anterior até o nível da inserção das antenas e tendo ao meio uma depressão mais forte, circular; escudo interantenal saliente; suturas sub-antenais fortes, do comprimento da metade do diâmetro do côndilo antenal; zonas laterais da fronte em nível inferior à zona central, ligeiramente abauladas, mais declives junto à base das antenas. Clípeo, medido em sua largura máxima (inclusive os lóbulos laterais), mais largo que alto (6:5); contíguo aos olhos até pouco mais da metade de sua altura, regularmente abaulado, terminado em ponta obtusa; sulco lático-superior em arco alongado. Mandíbulas de lados subparalelos, o inferior ligeiramente sinuoso, o superior ligeiramente recurvado; quatro dentes, o superior pequeno, arredondado, precedido de uma incisão, os dois seguintes subiguais, ponteagudos, direitos, o último ponteagudo, menor que os anteriores, recurvado; três dentes secundários, o primeiro coincidente com o primeiro primário e os outros intercalados. Antenas com o escapo fracamente encurvado para baixo e conspicuamente côncavo na face que se volta para a cabeça, quase o dobro da grossura ao ápice, ca. duas vêzes o comprimento do III segmento; pedicelo ca. de metade do comprimento do III, constricto junto à base; IV e V subiguais e, reunidos, tão longos quanto o III; VI a XI praticamente do mesmo comprimento; XII quase o dobro do anterior; na largura aumentam do ápice do III até o VII e daí em diante mantêm-se da mesma largura até o XI; XII pouco mais estreito na base e afilado em ponta arredondada no ápice. Proepisterno em sua maior parte plano, margem superior levantada e com os bordos finamente revirados para fora.

Tórax, visto de perfil, uma vez e meia mais comprido que alto. Carena pronotal anterior pouco desenvolvida, atenuando-se para os lados; zona central pouco saliente, com os bordos pouco revirados para trás; a proeminência acima do ângulo ânteroventral eleva-se gradualmente até a borda da fosseta pronotal anterior, que é profunda e larga, e em seguida estreita-se, diverge pouco da margem anterior e vai desaparecendo gradativamente junto à carena pronotal anterior. Carena pronotal posterior (Crista protorácica) ausente, notando-se em seu lugar apenas um ligeiro entumescimento dos ângulos umerais; margem posterior do pronoto pouco sinuada, em curva larga no centro; mesonoto tão longo quanto largo, regularmente abaulado e pouco saliente. Escutelo em sua zona central quadrangular, pouco inclinado com relação ao mesonoto; bolsa escutelar de fundo liso. Pósescutelo bastante abrupto com relação ao mesonoto, quase três vêzes mais largo que longo; margem inferior apenas saliente, arredondada, de maneira que o ângulo central inferior é apenas indicado. Segmento e depressão metanotais de fundo liso. Propódeo bastante abrupto, forte e largamente sulcado ao centro, o sulco separado da margem superior apenas por estreita zona abaulada; não ha sinais de estriação lateral. Mesopleuras pouco salientes; sulco mesopleural largo, pouco profundo e, depois que se encurva para trás, bem mais estreito, desaparecendo antes da margem; como nas demais espécies do gênero, não ha sinal de sulco episternal mediano. Tégulas oblongas, regularmente côncavas. Asas anteriores de 12 a 12¾ mm de comprimento; estigma bem desenvolvido, parastigma pouco menor que 1/3 do comprimento do estigma; célula $Cub^1$ aproximadamente retangular, bojuda no terço proximal inferior; $cub^2$ grosseiramente hexagonal, muito estreitada para cima, sendo a nervura R neste trecho apenas 1/3 da Cub depois da $Rc^2$; $cub^3$ quadrangular, com a nervura $TrCub^3$ afastada do meio para baixo, de maneira a ser a cédula 1/3 mais larga em baixo; $D^3$ quadrangular, pouco dilatada para atingir a nervura Cub. Asas posteriores com número va-

riável de hamuli, sendo mais frequentes 12/12 em cada asa e havendo exemplares com 13/13, 13/12, 12/11, 12/10 e 11/11 hamuli em cada uma. Patas com o "esporão" das tíbias anteriores ocupando ca. 6/7 da margem interna; em todos os fêmures destaca-se estreito anel basal de lados oblíquos.

Primeiro segmento abdominal (Fig. 2) do mesmo comprimento que o segundo; visto de cima: até pouco mais de 1/3 de seu comprimento os lados divergem mui fracamente, daí até aos espiráculos divergem fortemente e continuam assim até a metade da dilatação apical; seguem depois quase paralelos; ao nível da placa vertical, o pecíolo é 3 vêzes mais estreito do que na extremidade distal, saliências espiraculares distintas. Visto de lado: linha inferior quase reta até aos espiráculos, daí dobra-se e vai direita até o ápice; o lado de cima começa a elevar-se a 1/3 da base e atinge seu máximo no terço seguinte, seguindo depois em declive suave. Estilete de 7 farpas.

C a b e ç a, tórax, patas, asas e pecíolo abdominal sedosos, brilhantes; restante do abdomen fosco. Cabeça, em sua maior parte, tórax e patas, revestidos de uma puberscência básica, aveludada, que conforme a incidência da luz, mostra um belo lustre dourado, sedoso, principalmente intenso nos flancos do tórax, sôbre os escutelos e propódeo; ha uma pilosidade dourada, erecta, hirta, na metade inferior do clípeo e mais curta, mais densa e macia na fronte, depois das antenas, no




*Polybia punctata* Buyss., fig. 1 ♀ (operária). Cabeça, vista de frente.
Fig. 2 — ♀ (operária). Peciolo, visto de cima.
Fig. 3 — ♂. Cabeça vista de frente.

vértice, tórax e pecíolo adbominal; o restante do abdomen tem também uma pilosidade idêntica, porém mais esparsa e mais curta. Olhos com pilosidade curtíssima, muito esparsa e somente visível com grande aumento.

Puncturação densa e forte sôbre a fronte e vértice, cobrindo também a metade superior do sinus ocular e esparsamente, o triângulo interantenal; puncturação do clípeo muito mais fina e esparsa, assemelhando-se a das genas; nesta acha-se uma fila de puncturas muito juntas, ao longo da sutura occipital; puncturação extremamente densa sôbre as partes superiores do pronoto, as puncturas com o diâmetro das do vértice, inúmeras confluentes; mesonoto tão densamente puncturado quanto o vértice; suas puncturas, porém, mais adensadas junto à sutura mesopleural; mesonoto, escutelos e propódeo muito densamente puncturados, principalmente na face superior deste e mesmo no sulco mediano, onde se notam muitas puncturas confluentes. O pecíolo abdominal é também densamente puncturado, mas com puncturas muito finas; o último tergito e esternito com puncturação forte nas suas bases.

Coloração: Cabeça e tórax negros; lado interno das antenas, tíbias, tarsos e abdomen ferruginoso-escuros; os últimos segmentos do abdomen são mais obscurecidos; asas hialinas, nervuras castanhas, a membrana também lavada de ferruginoso que se acentua junto à margem costal.

Comprimento (Cabeça + tórax + terg. abdom. 1 e 2): 11½ a 13 mm.

♂ — Cabeça, vista de cima, ligeiramente mais estreita que o tórax na altura dos ângulos umerais; vista de frente (Fig. 3) ¼ mais larga que alta; linha do vértice direita, salientando-se apenas o triângulo ocelar. Genas muito estreitas, não chegando em sua maior largura, à metade dos olhos vistos de perfil; pouco mais alargadas para baixo e estreitadas para cima sem nenhuma saliência. Espaço óculo-malar estreitíssimo, cuneiforme. Olhos pouco mais afastados no vértice que sôbre o clípeo. Ocelos em triângulo ligeiramente alongado; o anterior em depressão mais conspícua que os posteriores, o cômoro ocelar mui pouco saliente; ocelos posteriores afastados da margem dos olhos na proporção LOO:LOP::6:2. Fronte abaulada, deprimida no centro, o sulco central aparente apenas abaixo da depressão; sulcos sub-antenais quase imperceptíveis. Clípeo pouco mais largo que alto (incluindo os lóbulos laterais); centro mais fortemente abaulado, mais saliente, regularmente convexo; contíguo com os olhos até depois da metade de sua altura; margem superior quase direita; sutura látero-superior muito curta, pouco encurvada; ângulo central da margem inferior muito aberto, a ponta obtusa. Antenas mais delgadas; III segmento ¼ menor que o escapo, os demais subiguais, o XIII pouco afilado, ligeiramente mais curto que o anterior.

Tórax com os ângulos umerais do pronoto arredondados, porém mais entumescidos. Asas anteriores de 12,5 mm de comprimento. Hamuli, em 4 exemplares examinados: 11/11, 11/10, 10/9 e 9/9 em cada asa posterior.

Primeiro segmento abdominal com o pedúnculo mais fino, a metade apical mais dilatada e, vista de lado, com a linha superior mais abrupta; saliências espiraculares mais desenvolvidas. VII tergito de ápice arredondado, com uma fraca depressão longitudinal mediana. Genitália representada na Estampa 13, fig. *B*.

Cabeça, tórax e I tergito abdominal com a puncturação ainda mais grossa e densa, o mesmo notando-se nos últimos tergitos. Coloração idêntica à da operária. Comprimento (Cabeça + tórax + terg. abdom. I e II): 12 mm.

Distribuição Geográfica: BRASIL: Bahia (DUCKE, 1910). Minas Gerais: Barbacena (DUCKE, 1906). Santa Catarina: Petrópolis (BUYSSON, 1910) [Não confundir com Petrópolis no Estado do Rio de Janeiro. O material citado por BUYSSON em 1910 foi coletado por MICHAELIS, que não viajou pelo Estado do Rio. (Cf. HORN & KAHLE, 1937, Ent. Beihefte, 2/4:176)]. Rio Grande do Sul (DUCKE, 1910). Acrescentam-se, agora, mais as seguintes localidades: Rio de Janeiro: Itatiaia (ZIKÁN coll.); Teresópolis (H. S. LOPES coll.). São Paulo: arredores da Capital (R. L. ARAUJO coll.).

Ninho (Estampa 14, figs. *C* e *D*). — Foi examinado somente um exemplar de ninho desta espécie. A população consistia de 448 operárias e 6 machos. O ninho pendia, completamente livre, de uma finíssima haste de planta situada na orla do mato, à beira de uma estrada e foi danificado no momento de ser apanhado. E' do tipo fragmocí-

taro perfeito, tem os favos todos perfurados lateralmente, com a entrada, portanto, também excêntrica; o material de construção é polpa de madeira triturada. Media aproximadamente 15 cm de altura por 13 de diâmetro. Seus 5 favos são regularmente convexos e os alvéolos, hexagonais, medem 14,5 mm de profundidade por 5 de diâmetro. Coloração parda, forma globular e superfície irregular. O revestimento é múltiplo, isto é, composto de várias camadas que deixam entre si grandes espaços vasios, de formato e tamanho irregulares. Assemelha-se bastante ao ninho de *Polybia minarum* DUCKE, 1906 (Cf. R. L. ARAUJO, 1945, Rev. Brasil. Biol., 5 (2) :157-163), dêle diferindo por não ter a superfície externa "escamosa". A parte superior do ninho é desprovida de adaptação especial para fixação ao suporte. A haste da planta que o mantinha penetrava diretamente em uma pequena entumescência não diferente das outras que se notam nas proximidades. O ninho de *P. minarum* prende-se a suportes mais ou menos planos por larga superfície basal adaptada para isso.

## CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF *POLYBIA PUNCTATA* BUYSSON, 1908 (HYM.-VESPIDAE)

*Abstract*

*In this paper the worker of Polybia punctata* BUYSSON, *1908 is redescribed. The male and the nest are described for the first time and new localities are recorded for the geographical distribution of the species.*

## EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

*Polybia punctata* BUYSSON, 1908

Estampa 13

Fig. *A* — ♀ (Operária).

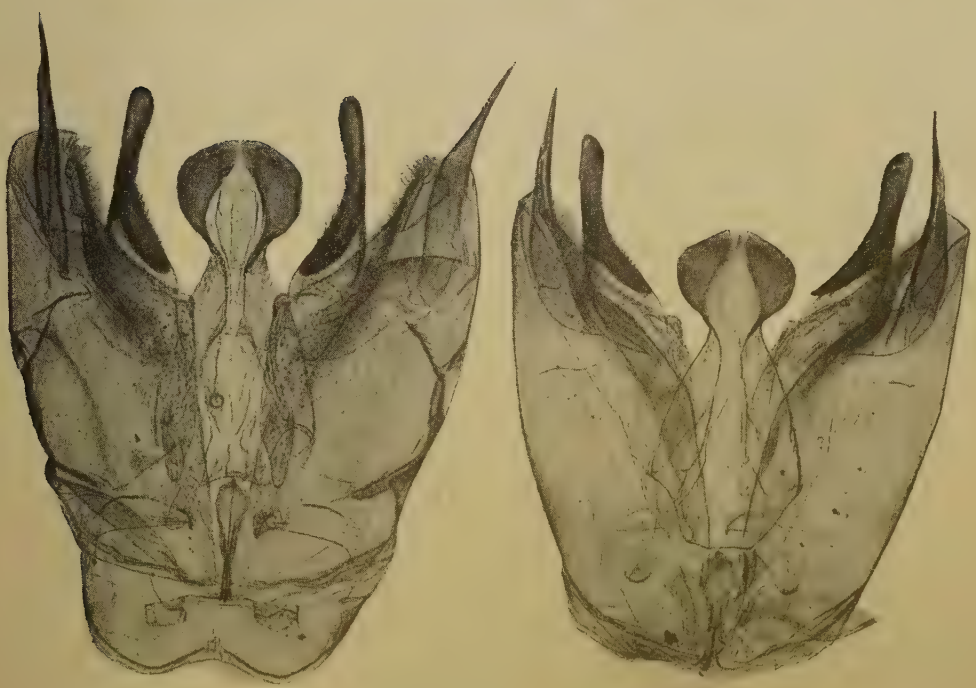
Fig. *B* — ♂ Genitália, vistas dorsal e ventral.

Estampa 14

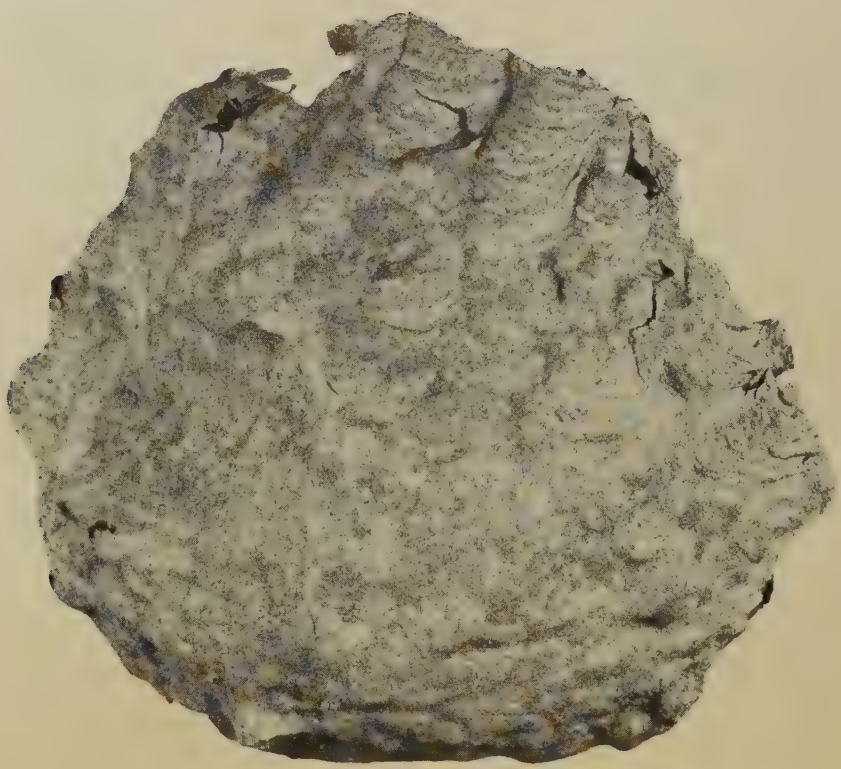
Fig. *C* — Ninho (aspecto externo).

Fig. *D* — Ninho (visto de frente).

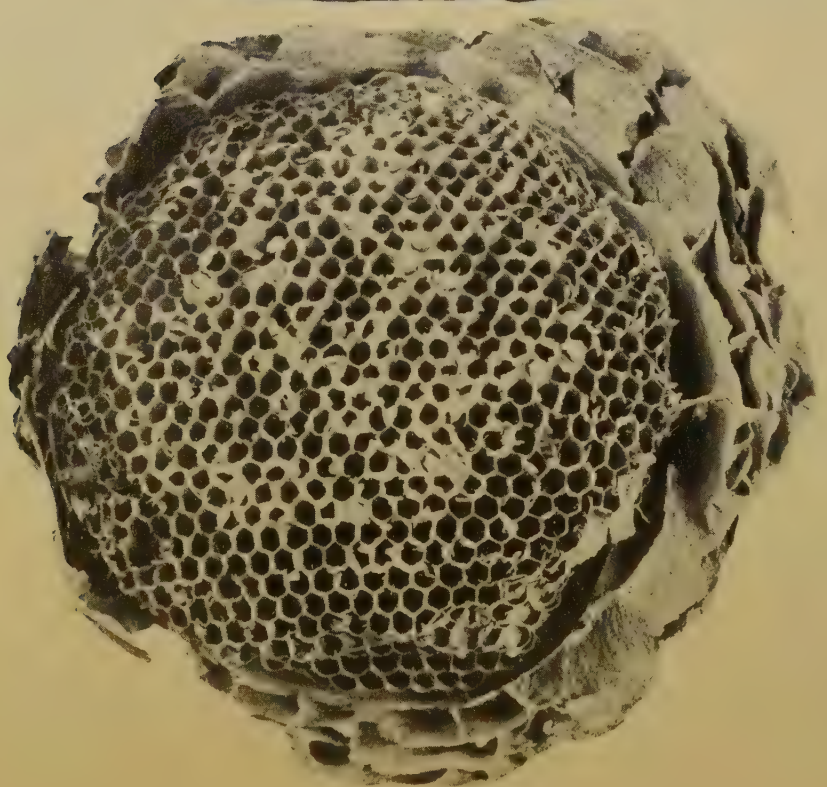
*A*



*B*



*C*



*D*

Vol. 19 — Art. 18 1949

# REAÇÃO TISSULAR ÀS LARVAS DE "HABRONEMA MUSCAE (CARTER)" NO DECORRER DE UMA ESPONJA EXPERIMENTAL EM CAVALO

POR

C. Pereira, M. J. de Mello & M. P. de Castro

Do Instituto Biológico de S. Paulo

Com 1 figura no texto e estampas 15-16

## INTRODUÇÃO

PEREIRA & MELLO (1948) demonstraram ser indispensavel a concomitancia de três fatores na produção da esponja experimental dos cavalos: em primeiro lugar é necessario que haja um ferimento na pele do animal; depois, que seja depositada nesse ferimento quantidade suficiente de larvas de *Habronema;* finalmente, que o animal esteja predisposto à esponja.

Alguns autores teem estranhado a relativa dificuldade com que se encontram as larvas de *Habronema* nos cortes histologicos das esponjas espontaneas plenamente desenvolvidas. Por outro lado a completa regressão das esponjas quando simplesmente protegidas contra as moscas sugere que as larvas do helminto desapareçam das lesões em prazo relativamente curto. Como o trabalho citado acima deixou claro que as larvas do *Habronema muscae* depositadas em ferimentos de cavalos não vão ter ao estomago do hospedeiro, procurou-se neste trabalho acompanhar o comportamento delas em face da reação tissular, no decorrer de uma esponja experimental.

## MATERIAL E TECNICA

Trabalhou-se com o cavalo n.º 168, por já se conhecer sua susceptibilidade à esponja. Fez-se nele um ferimento circular, de cerca de 5 cm de diametro, que atingia em profundidade o tecido celular subcutaneo. Nesse ferimento foram depositadas, diariamente (de 28/V a 5/VI/948), 300 larvas infectantes de *H. muscae,* obtidas de moscas artificialmente infectadas, segundo as indicações de PEREIRA & MELLO (1948). Ao fim de nove dias de inoculações sucessivas a ferida havia-se transformado em uma esponja tipica.

Depois de repousar um dia, a recente esponja sofreu no decimo primeiro dia da experiência (7/V), uma biopsia da extensão de um seu quadrante a qual foi seguida de mais três, de extensão equivalente, no dias 10, 14 e 18/V, respectivamente decimo-quarto, decimo-oitavo e vigesimo-segundo dias do experimento.

O material das biopsias foi fixado no liquido de Bouin-Hollande, incluido em parafina, cortado e corado pelo metodo do azul policromico-eritrosina de Mallory.

## DESENVOLVIMENTO DA ESPONJA

Do ponto de vista clinico, o desenvolvimento desta esponja caracterizou-se, desde o início, por uma inflamação aguda intensamente exsudativa, que se agravou dia por dia, com elevação gradual da margem e acentuada depressão central. Considerou-se a esponja tipicamente desenvolvida no oitavo dia do experimento (5/VI), quando apareceu o aspecto granulomatoso do fundo da ferida, data em que foi feita a ultima inoculação de larvas de *Habronema*.

## REAÇÃO TISSULAR

P r i m e i r a b i o p s i a — A porção mais superficial da lesão, compreendendo o derma vizinho, apresenta densa rede de fibrina, na qual se entremeiam abundantes neutrofilos, com o quadro tipico de uma inflamação aguda por germes piogenicos. Logo abaixo os vasos do tecido conjuntivo estão congestos, observando-se uma infiltração maciça por polimorfonucleares eosinofilos e intensa rede de fibrina, que mascaram em grande parte os outros tipos de celulas presentes. Na periferia da região escasseiam os eosinofilos, observando-se ainda acentuada congestão vascular.

Na área intensamente infiltrada por eosinofilos encontram-se larvas esparsas do helminto, com sua estrutura diversamente conservada. Imediatamente ao redor das larvas costuma-se observar uma faixa de eosinofilos destruidos, que se caracteriza por massa relativamente homogenea e de intensa eosinofilia, na qual mal se percebem os restos de nucleos picnoticos. Mais para fora costuma haver um halo claro, praticamente desprovido de polimorfonucleares eosinofilos, onde predominam os fibroblastos, macrofagos e linfocitos (estampa 15, figs. *A* e *B*). Este halo claro continua-se gradualmente com o tecido maciçamente infiltrado por eosinofilos, e deixa a impressão de que seus eosinofilos houvessem sido atraidos em massa pelo helminto em cuja vizinhança imediata teriam sido destruidos.

S e g u n d a b i o p s i a — Dentro do mesmo quadro geral, as zonas circumvizinhas dos parasitas mostram redução na quantidade dos polimorfonucleares eosinofilos. Observa-se o aparecimento de numerosos gigantocitos de corpo estranho, em geral circunscrevendo os focos de irritação (estampa 16, fig *C*), por vezes englobando diretamente o parasita (estampa 16, fig. *D*)

Terceira biopsia — Não se encontram mais nem vestigios dos parasitas. Escasseiam os gigantocitos. A quantidade de eosinofilos já se torna muito reduzida, o que põe em relevo a presença dos neutrofilos, até então em grande parte mascarada pelo acumulo dos eosinofilos. Abundam os fibroblastos e os capilares neoformados, com todas as caracteristicas de um tecido de granulação.

Quarta biopsia — Os neutrofilos encontram-se praticamente circunscritos à superficie do ferimento, em cujas margens já é acentuada a proliferação do epitelio. No tecido conjuntivo mais profundo, à altura em que eram encontrados antes os parasitas, tornam-se raros os polimorfonucleares e vai bem adiantada a reparação tissular.

## DISCUSSÃO

O estudo histologico do desenvolvimento de uma esponja experimental em cavalo veio permitir melhor compreensão da reação tissular nesta helmintiase, que só era conhecida na doença espontanea, em geral como quadro final.

O inicio da esponja é acompanhado por dois quadros de inflamação aguda, um superficial, provocado por germes piogenicos, com predominio de polimorfonucleares neutrofilos, e outro mais profundamente situado no derma e tecido celular subcutaneo, onde predominam os polimorfonucleares eosinofilos; destes, os mais proximos aos parasitas parecem ser atraidos por esses focos de irritação, pois vão acumular-se e morrem em massa na imediata vizinhança dos parasitas, deixando um halo claro em derredor. Só mais tarde aparecem em cena os gigantocitos de corpo extranho, que tomam parte ativa na destruição dos restos celulares e dos parasitas.

Cessado o estimulo ao desenvolvimento da esponja, esta regride rapidamente a custa do tecido de granulação, que promove a reparação dos tecidos destruidos.

O exame histologico das biopsias proporcionou resultados que permitem algumas conjecturas sobre a permanencia dos parasitas na lesão.

Os cortes da primeira biopsia, feita no decimo dia (7/VI) a partir da primeira inoculação de larvas, em 28 laminas tomadas ao acaso revelaram uma incidencia de 2,68 larvas por corte.

A segunda biopsia, realizada no decimo-terceiro (10/VI) dia a partir da primeira inoculação de larvas, revelou, no mesmo numero de laminas, uma incidencia de 1,07 larvas por corte.

As terceira e quarta biopsias, respectivamente dos decimo-setimo (14/VI) e vigesimo-primeiro (18/VI) dias a partir da primeira inoculação de larvas, já não revelaram nenhum parasita.

Ora, até o dia 5/VI foram feitas 9 inoculações de lotes de 300 larvas infectantes, que perfazem um total de 2.700 larvas. Entretanto, na terceira biopsia, realizada em 14/VI, assim como na quarta (18/VI), não foi possivel encontrar mais nenhuma larva nos cortes histológicos.

Por conseguinte, o desaparecimento total das larvas da lesão deve ter ocorrido depois do dia 10/VI e antes de 14/VI. Se admitirmos que as medias de larvas por cortes na primeira (2,68) e na segunda (1,07) biopsias são indicativas das quantidades de larvas existentes na lesão, respectivamente em 7 e 10/VI, o desnivel na media de parasitas nos cortes histologicos traduziria o decrescimo das larvas na lesão. Significaria isso que, entre os dias 7 e 10/VI teriam desaparecido, diariamente, cerca de 0,54 larvas, em media, dos cortes; admitindo-se o mesmo ritmo de destruição para os dias subsequentes, as larvas teriam desaparecido totalmente dos cortes no dia 12/VI, o que é verossimil em face dos achados parasitologicos nas biopsias.

Determinado o dia (12/VI) em que provavelmente teria ocorrido a destruição total das larvas, e conhecido o dia (5/VI) em que foram inoculadas as ultimas 300 larvas na lesão, verifica-se que, pelo menos as ultimas larvas inoculadas, teriam levado cerca de sete dias para ser totalmente destruidas.

Ora, se nas condições em que trabalhamos o ritmo de destruição das larvas manteve-se uniforme em todo o decorrer do experimento, as primeiras destruições de larvas deveriam ter começado a ocorrer a partir do setimo dia após seu inicio (4/VI), que passaria portanto a assinalar, aproximadamente, o máximo da quantidade de larvas que a esponja teria comportado, em face das sucessivas inoculações até então sofridas, que daí em diante seriam contrabalançadas pela destruição continua de larvas pelo mecanismo reacional dos tecidos. Portanto, a partir desse dia deve ter-se estabelecido certo equilibrio entre a chegada de novas larvas e a destruição de larvas preexistentes, de modo a haver um entretenimento da esponja, sem aumentar indefinidamente a quantidade de larvas na lesão.

Procuramos esquematizar esse fenomeno no grafico anexo, no qual a linha segmentada traduz a curva provavel da presença de larvas em todo o decorrer dessa esponja experimental. A regularidade dessa curva poderá ser afetada por fatos de duas ordens: em primeiro lugar, a velocidade com que as larvas se destroem na lesão talvez não seja a mesma durante toda a marcha do processo; em segun-

do, talvez nem todas as larvas inoculadas tivessem sido retidas na lesão, podendo certa proporção delas ter aberto caminho para o interior do organismo. São duas objeções verossimeis, que não foi possivel levar em consideração neste trabalho. De fato, a destruição de larvas nos tecidos deverá ser mais intensa depois de constituida a esponja do que no inicio de sua formação. Por outro lado, a possibilidade da evasão de larvas da lesão deverá ocorrer com maior facilidade no início da esponja do que quando esta já estiver plenamente desenvolvida. Como os dois processos são antagonicos, e como é des-

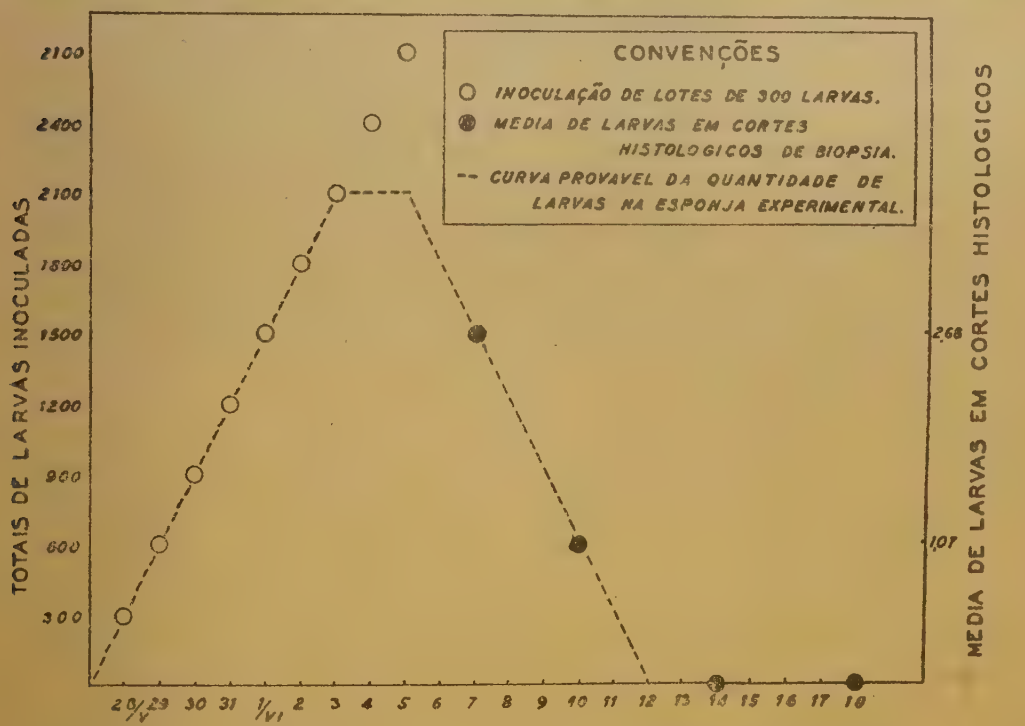



Fig. 1 — Resumo grafico das larvas na esponja experimental.

conhecida a intensidade com que poderiam atuar, torna-se impossível levá-los em consideração ao discutir o assunto. Se considerarmos, entretanto, que a esponja é fenomeno antes individual, é muito possivel que, na realidade, nenhum esquema possa servir exatamente para todos os casos. Nosso esquema parece traduzir, em primeira aproximação, as linhas gerais de um fenomeno ainda escassamente conhecido.

Ao contrario do que verificara DATTA (1933), não nos foi possivel encontrar nenhuma larva de *Habronema* localizada em vaso sanguineo. E' possivel que essa interpretação tenha decorrido da observação dos acumulos de eosinofilos mortos ao redor das larvas e, ainda, do envolvimento delas pelos gigantocitos, por vezes muito adelgaçados.

Quanto à origem endogena da esponja, que o mesmo autor tentou reviver, parece-nos infirmada pela sua obtenção por via exogena, como tem acontecido em nossa experiência. Por outro lado, as verificações de TORRES (1923, 1925) na cobaia, mostraram que, quando não retidas ou destruidas nos tecidos, as larvas de *Habronema* migram para os pulmões, onde se vão encistar. Alem disso, PEREIRA & MELLO (1948) demonstraram que as larvas não retidas ou destruidas nos tecidos dos equideos deixam de atingir o estomago desses animais. Provavelmente teriam ficado retidas nos pulmões. Por conseguinte, a hipotese de uma origem endogena da esponja poderia ter cabimento apenas no caso das larvas que, havendo atingido os pulmões, ultrapassassem esses orgãos através da circulação sanguinea e, sendo redistribuidas pelo organismo, poderiam ter a oportunidade de encalhar na pele, onde possivelmente provocassem as lesões tipicas da esponja. E' de duvidar, entretanto, que esse acidente possa preencher as condições quantitativas que PEREIRA & MELLO (1948) demonstraram ser necessarias para a obtenção de uma esponja tipica. Poderia explicar, no maximo, o aparecimento de minusculos granulomas esparsos por larvas de *Habronema*.

## TISSULAR REACTION TO THE LARVAE OF *HABRONEMA MUSCAE* (CARTER) DURING AN EXPERIMENTAL "SUMMER SORE" IN A HORSE

*Abstract*

*This paper presents the results of the histopathologic study of an experimental summer sore.*

*The sore was initially characterized by an acute inflammatory exudation. The cells in the exudation are chiefly neutrophilic polymorphonuclear leucocytes in the surface portion of the lesion, and eosinophiles in the deeper portion involving the sites of the parasites. Later on giant cells appear, that remove the necrotic cells and the remains of the dead parasites. Then the repair takes place through formation of granulation tissue.*

*By counting the larvae on the slides, the authors were able to see that the parasites were destroyed very soon, in about seven days. This gives a possible explanation to the fact that the spontaneous summer sore shows a scarce number of parasites.*

*The fate of the larvae which are not destroyed in the skin tissues is discussed.*

## BIBLIOGRAFIA

DATTA, S. C. A. — 1933 — The etiology of bursati. *The Indian Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry*, 3: 217-236 + ests. 14-19.

PEREIRA, C. & M. J. de MELLO — 1948 — Papel da predisposição do hospedeiro na produção da habronemose cutanea ("esponja") dos equideos. *Arq. do Inst. Biologico*, S. Paulo, 18: 363-380 + est. 14.

TORRES, C. de M. — 1923 — Habronémose pulmonaire (*Habronema muscae* Carter) experimentalement reproduite chez le cobaye. *Comptes Rendues Hebdomadaires de la Société de Biologie*, 90: 242-243.

TORRES, C. de M. — 1925 — Sur l'habronémose pulmonaire experimentale. *Ibidem*, 93: 214-216.

## EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

### Estampa 15

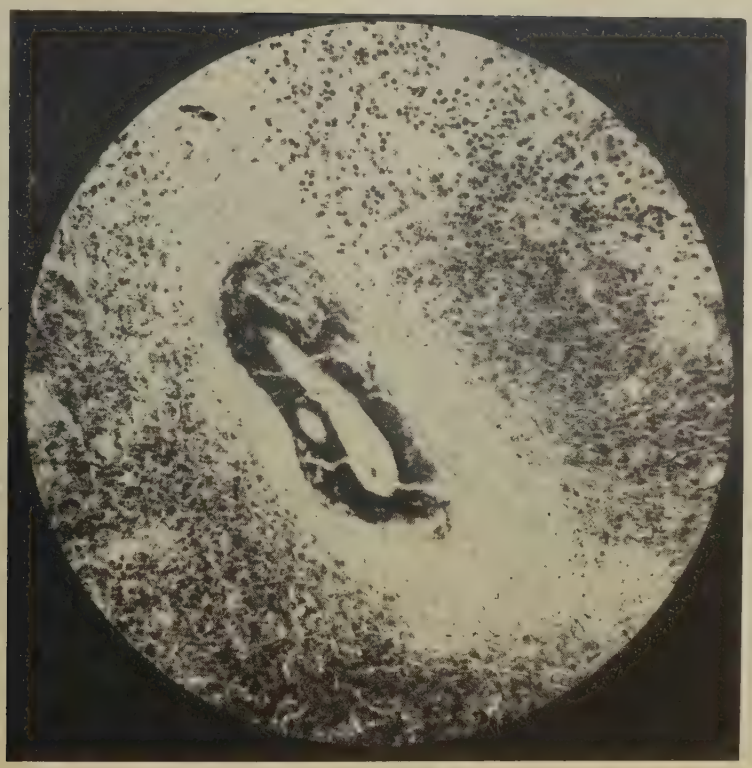
Fig. *A* — Corte da primeira biopsia, com um parasita envolvido por restos de eosinofilos, e o halo claro circundante.

Fig. *B* — Corte da primeira biopsia, em que o parasita tem parte do corpo fora da massa de restos de eosinofilos.

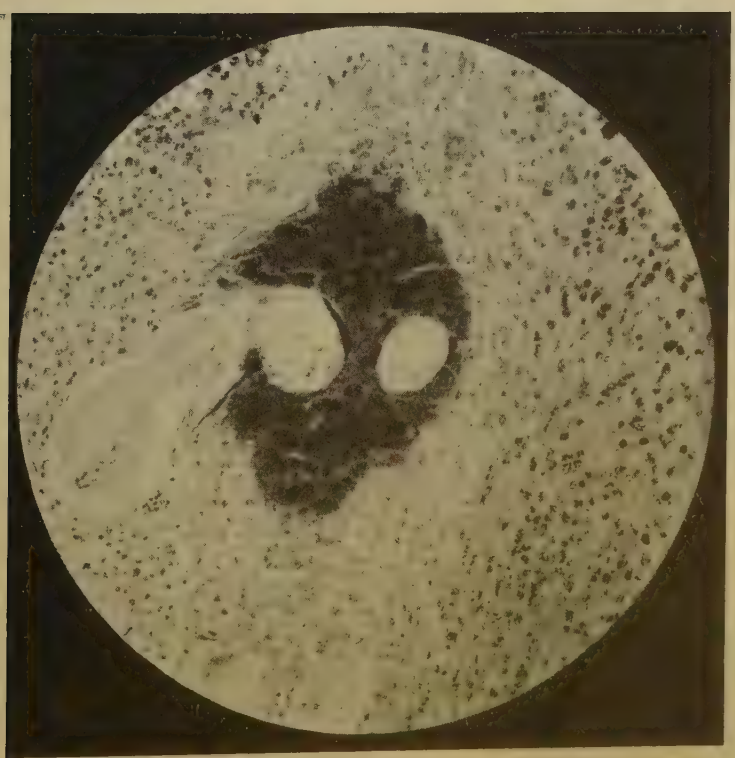
### Estampa 16

Fig. *C* — Corte da segunda biopsia, onde numerosos gigantocitos circunscrevem um foco necrotico.

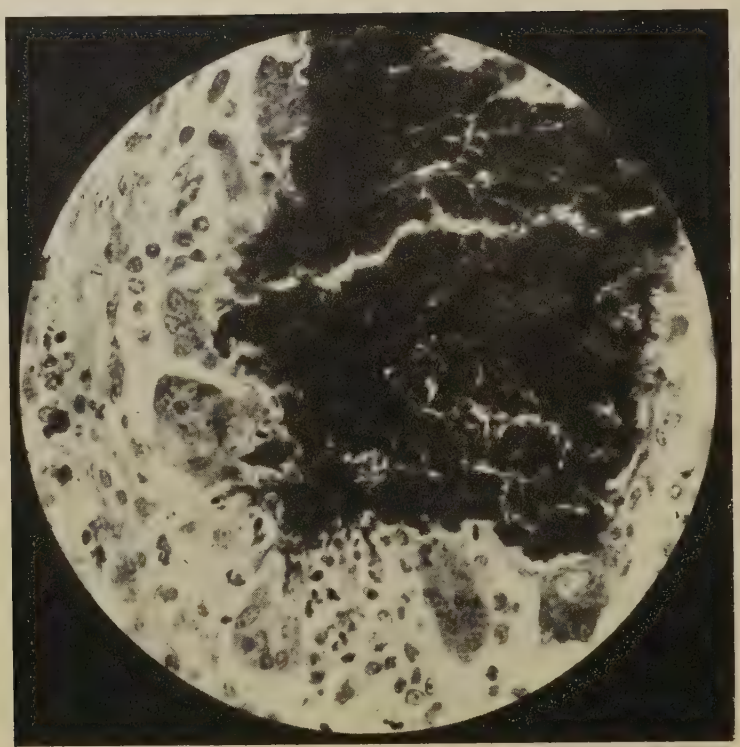
Fig. *D* — Corte da segunda biopsia, com um parasita englobado por um gigantocito.



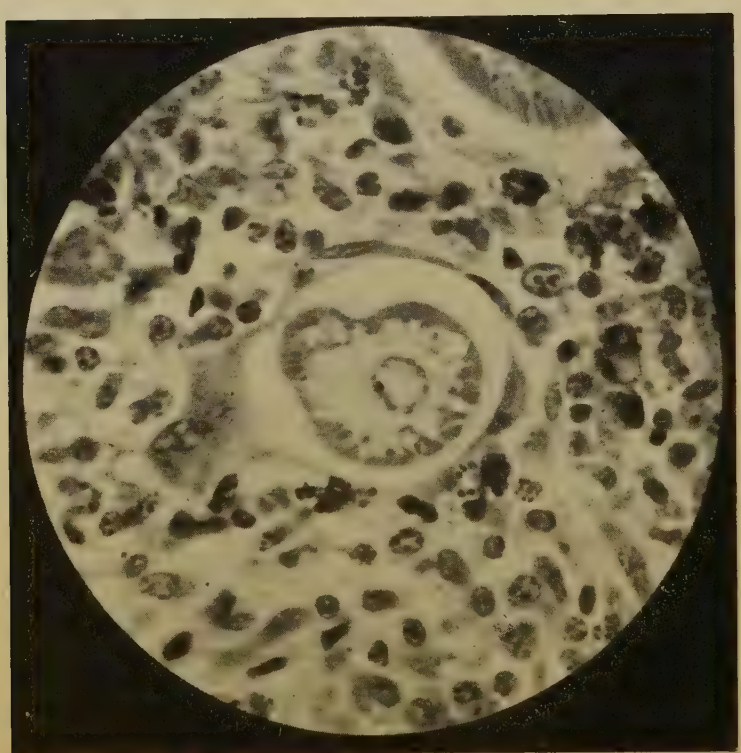
*A*



*B*



*C*



*D*

Vol. 19 — Art. 19 Abril de 1950

# ENSAIO DE CAMPO COM HEXACLOROCICLOEXANO, DICLORO-DIFENIL-TRICLOROETANO E TIOFOSFATO DE DIETILA PARANITROFENILA PARA CONTRÔLE DOS INSETOS DA PLANTA DO ARROZ

POR

S. Franco do Amaral

Do Instituto Biológico de São Paulo

Com 3 figuras no texto e estampas 17-19

## INTRODUÇÃO

Até a presente data pouco conhecemos do valor, biologia e combate das varias espécies de insetos, que em número apreciável são comumente encontrados nas plantas de arroz e especialmente nas culturas irrigadas do vale do rio Paraíba.

No Estado de São Paulo são consideradas prejudiciais à cultura de espigão, não irrigada, as lagartas do pyralídeo *Elasmopalpus lignosellus* ZELLER (14) e os "curuquerês dos capinzais", representados pelas lagartas dos noctuídeos *Laphygma frugiperda* (SMITH & ABBOT, 1797) e *Mocis repanda* (FABR., 1794) (4), ocorre também nas culturas irrigadas, além do "curuquerê dos capinzais", o gorgulho aquatico, *Lissorhoptrus foveolatus* DUVAL, 1945, que ocasiona prejuízos às plantações especialmente formadas por meio de mudas. (5). Todavia, em levantamentos fitossanitários que vimos realizando desde 1946, já assinalamos, ao lado dessas quatro pragas, uma população de 128 espécies de insetos, constituída de 56 espécies sugadoras, 50 mastigadoras e 22 roedoras, cuja importância econômica ainda é desconhecida.

Ante os resultados apresentados pelo Hexaclorocicloexano, Dicloro-difenil-tricloroetano e Tiofosfato de dietila-paranitrofenila, aqui denominados BHC, DDT e RB, respectivamente, sôbre alguns hemipteros e elaterídeos, em ligeiros testes de laboratório, e do fato da avaliação desse enorme número de insetos pelo estudo da sua biologia representar um longo trabalho, só possível a uma grande equipe de entomologistas, julgamos oportuno um ensaio desta natureza, a fim de verificar a possibilidade de controlar e aquilatar a significação econômica daquela heterogenea população.

## MÉTODO

O campo experimental, medindo 29 x 49 metros, instalado próximo à cidade de Caçapava, num terreno turfoso e ácido (tabela 1) da varzea do rio Paraíba, aparelhado para a cultura irrigada, compreen-

deu canteiros de 2 x 2 metros, circundados por ruas de um metro e mais uma bordadura intercalar de arroz, também de um metro de largura. Os 60 canteiros para as 6 repetições dos 9 diferentes tratamentos foram dispostos em 6 blocos paralelos, cada qual contendo a sua testemunha (fig. 1).

Um dos tratamentos constou da aplicação dos inseticidas no solo, para verificar o seu efeito nos insetos que se alimentam da parte subterranea da planta, especialmente os elaterídeos, que atacam, como tivemos oportunidade de observar, as plantas novas e às vezes, segundo informações dos lavradores, destroem toda a plantação, obrigando outra semeadura. Um segundo tratamento consistiu apenas na polvilhação das plantas para contrôle dos insetos da parte aérea, e o terceiro, resultou da combinação dos dois primeiros, ou seja, tratamento do solo e polvilhação das plantas, afim de verificar a sua eficiência quanto aos insetos de todas as partes da planta.

TABELA 1

ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

| | |
|---|---|
| Umidade higroscópica . . . | 12,288% |
| Perda ao rubro . . . . . | 62,855% |
| Ácido fosfórico . . . . . | 0,121% |
| Óxido de cálcio . . . . . | 0,260% |
| Óxido de potássio . . . . . | 0,073% |
| Azoto total . . . . . | 1,751% |
| Acidez pH . . . . . | 3,85 |

Aplicação dos inseticidas no solo — Em primeiro de dezembro de 1948, antes da semeadura do arroz, que se compunha de mistura de variedades do tipo agulha, os três inseticidas foram aplicados, a lanço, na área compreendida pelos canteiros de 2 x 2 metros e mais as ruas adjacentes de um metro de largura. A quantidade empregada foi a mesma para os três inseticidas, embora a quantidade do princípio ativo variasse em virtude das diferentes concentrações dos produtos (tabela 2). Para maior facilidade e uniformidade na aplicação, adicionamos 200 gramas de terra turfosa, oriunda do próprio campo, préviamente sêca em estufa e peneirada, e mais 200 gramas de areia lavada. Após a distribuição fizemos a incorporação à terra pela passagem de um rôdo sôbre a superfície coberta pelos inseticidas, (estampa 17) e logo depois, com o auxílio de uma semeadeira de 5 ruas distanciadas 30 centímetros, realizamos a plantação.

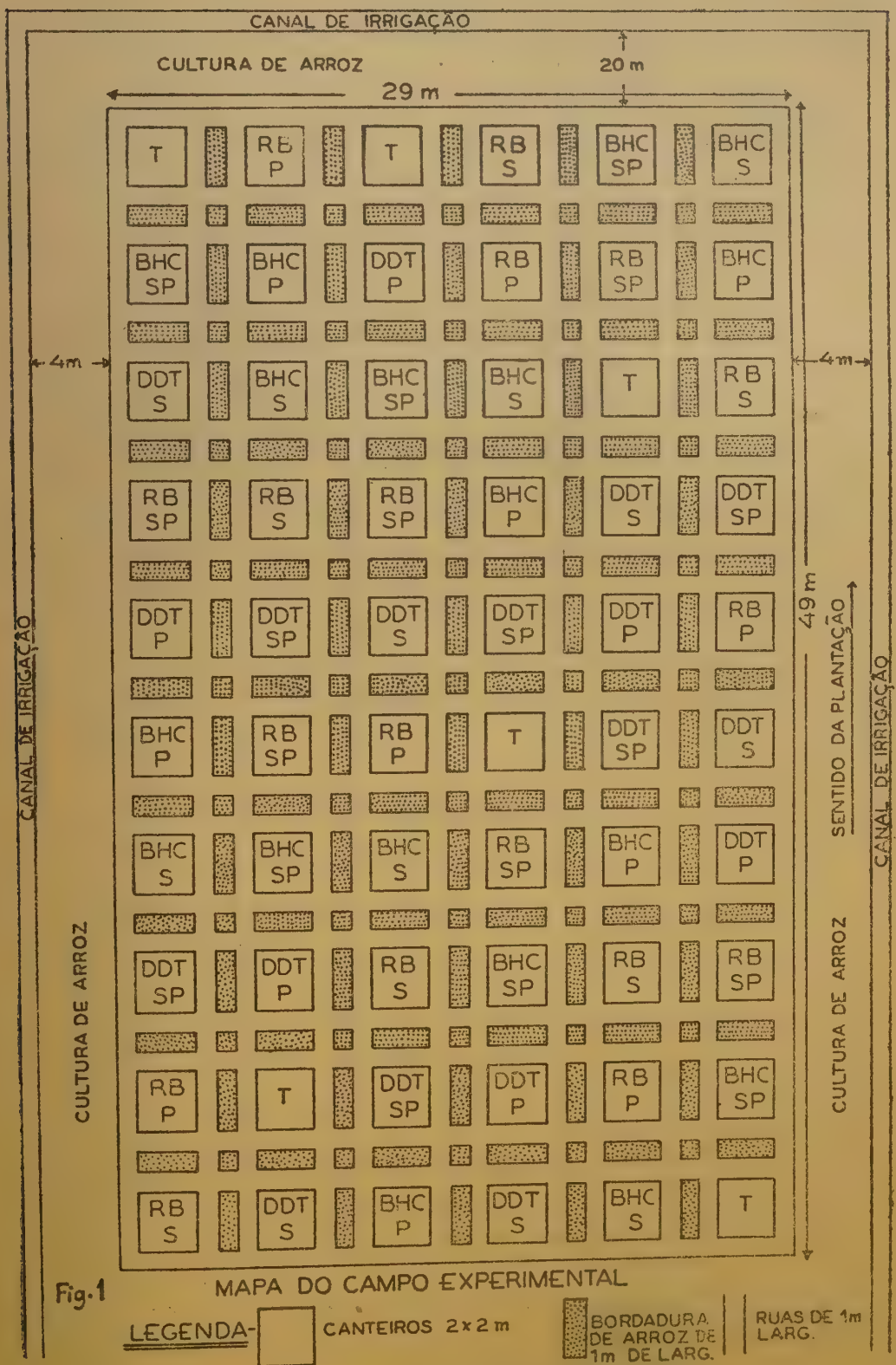



Fig. 1 MAPA DO CAMPO EXPERIMENTAL

LEGENDA- CANTEIROS 2 x 2 m — BORDADURA DE ARROZ DE 1m DE LARG. — RUAS DE 1m LARG.

T – TESTEMUNHA
S – TRATAMENTO DO SOLO
P – TRATAMENTO DA PLANTA
SP – TRATAMENTO DO SOLO E DA PLANTA

BHC – HEXACLOROCICLOEXANO
DDT – DICLORO – DIFENIL – TRICLOROETANO
RB – TIOFOSFATO DE DIETILA PARANITROFENILA

TABELA 2

Inseticidas aplicados no solo no ensaio de campo realizado na cidade de Caçapava no ano agrícola 1948-49

| Inseticidas | Quantidade | Área | Princípio Ativo | Princípio ativo por alqueire (24.200 m2) |
|---|---|---|---|---|
| BHC--0,45% I. gama | 400 g | 4 x 4 m | 1,8 g | 2.722 g |
| DDT — 5% | 400 g | 4 x 4 m | 20,0 g | 30.250 g |
| RB. — 0,5% | 400 g | 4 x 4 m | 2,0 g | 3.025 g |

Polvilhação das plantas — A polvilhação com DDT a 5%, RB a 0,5% e BHC a 0,6% foi iniciada em 7-1-49, um mês após a plantação, quando as plantas apresentavam 20 cm de altura. Nessa operação, realizada com o auxílio de uma polvilhadeira manual provida de um tubo bifurcado de saida de pó, a fim de evitarmos que o vento impedisse o assentamento do inseticida e o levasse também para os canteiros vizinhos, tomamos a precaução de proteger os canteiros no ato do tratamento, circundando-os com um pano de 2 m de altura (estampa 18). Por esse meio conseguimos fazer que o pó depositasse na pequena área de 2 x 2 m e evitar a influência recíproca dos tratamentos com os diferentes inseticidas (estampa 19). A segunda polvilhação foi feita em 7-2-49, quando as plantas apresentavam a altura aproximada de 70 cm; e a terceira e última em 3-3-49, quando algumas plantas iniciavam a floração.

POPULAÇÃO DO SOLO

No teste executado em 1947, retiramos, de um tabuleiro próximo ao do atual ensaio, onze amostras de solo com o fim de obter uma ligeira indicação da sua população de insetos. No exame dessas amostras, constituidas da mistura da terra retirada de buracos de 0,80 x 0,80, 0,20 m., com um volume médio de 14.500 $cm^3$, encontramos 42,2% de driopídeos e 39,5% de elaterídeos, entre adultos, pupas, larvas e exúvias, cuja classificação não nos foi possível obter com precisão (tabela 3).

Esses insetos, vulgarmente chamados "alfinetes" ou "larva arame", que representaram 81,7% da população, parecem a principal praga da raíz do arroz plantado de sementes e os responsáveis pela morte das plantas novas. Pelo menos aos elaterídeos, considerados em todo mundo como praga de inúmeras plantas, pode ser atribuido o seccionamento parcial da haste logo acima da semente. Seu ataque, impedindo a ascenção da seiva, provoca o enrolamento das fôlhas e a morte da planta, que por alguns dias se mantem na posição normal,

TABELA 3

Relação dos insetos e exuvias encontrados no exame de 11 amostras de terra, provenientes da fazenda Santa Clara, situada no município de Caçapava

| Amostra | Volume | Número de insetos |
|---|---|---|
| 1 | 14.113 cm³ | 1 *Chilopoda*<br>2 ninfas de Hemíptera<br>1 *Carabidae*<br>1 larva de *Elateridae* |
| 2 | 14.922 cm³ | 1 pupa de *Elateridae (Pomachilius)*<br>1 larva de *Elateridae* |
| 3 | 14.822 cm³ | 1 *Elateridae*<br>1 *Dryopidae* |
| 4 | 15.273 cm³ | 1 larva de *Elateridae*<br>2 larvas de *Dryopidae* |
| 5 | 15.240 cm³ | 3 larvas de *Elateridae* (2 especiais) |
| 6 | 13.666 cm³ | 1 pupa de *Elateridae*<br>1 larva de *Carabidae* |
| 7 | 12.630 cm³ | 1 *Dryopidae*<br>1 larva de *Dynastidae*<br>2 larvas de *Dryopidae*<br>2 exuvias de larvas de *Dryopidae*<br>2 pupas de *Dryopidae* |
| 8 | 12.615 cm³ | 1 *Elateridae* (*Pomachilius* sp.)<br>1 pupa de *Elateridae* |
| 9 | 11.278 cm³ | 1 larva de *Elateridae*<br>1 larva de *Dryopidae* |
| 10 | 12.728 cm³ | 1 *Dryopidae*<br>3 larvas de *Dryopidae*<br>1 larva de *Elateridae* |
| 11 | 12.126 cm³ | 1 *Chilopoda*<br>1 larva de *Dryopidae*<br>2 larvas de *Elateridae* |

rompendo-se, todavia, no ponto seccionado, quando puxada. As plantas de altura superior a 30 cm parecem resistentes, dada a capacidade de perfilhar.

EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DO SOLO

Em virtude da irregularidade no paralelismo das linhas de arroz e do número de metros de sulco plantado em cada canteiro, adotamos, para julgar a eficiência dos 3 inseticidas, o critério de medir, com o

auxílio de uma regua, todas as falhas superiores a 10 cm, existentes apenas nas quatro ruas centrais. Essa medida tornou-se fácil praticar-se, uma vez que a plantação havia sido feita com excesso de sementes e a distância entre as plantas, logo após a germinação, não exceder um centímetro.

Admitindo a possibilidade de exercer a primeira polvilhação alguma influência nos "alfinetes" em virtude de grande parte dos inseticidas se depositar na superfície do solo, dado o pequeno tamanho das plantas (estampa 19), julgamos conveniente proceder a duas contagens. A primeira, um mês após a plantação e antes da primeira polvilhação, para verificar o efeito dos inseticidas aplicados apenas no solo, e a segunda, 30 dias depois da primeira polvilhação, quando as plantas apresentavam altura aproximada de 70 cm e, por conseguinte estavam livres de sucumbir ao ataque dos elaterídeos.

Pelos dados do gráfico 1, que representam as falhas totais das seis repetições e suas respectivas porcentagens, verificamos, nas co-

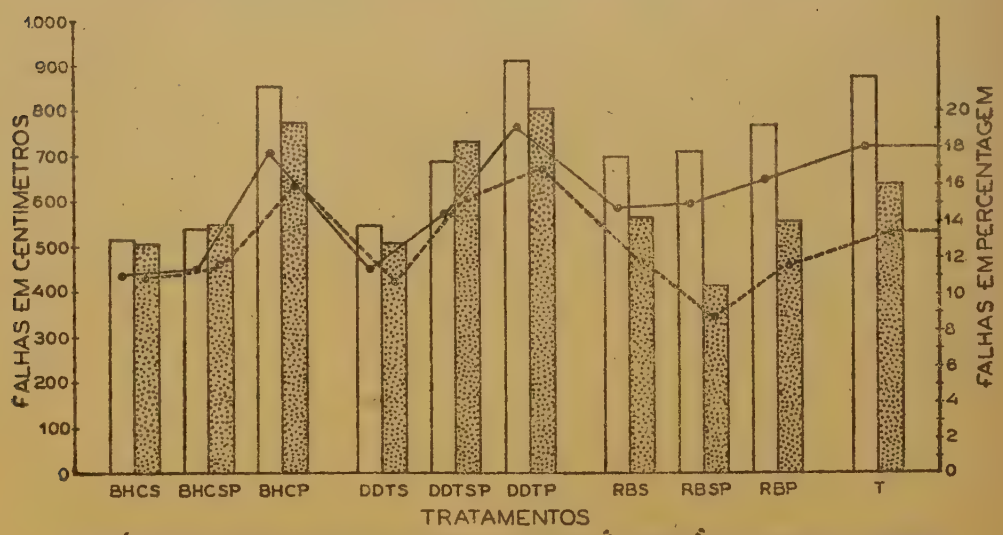



GRÁFICO Nº1– FALHAS TOTAIS OCASIONADAS PELO "ALFINETE" EM JANEIRO E FEVEREIRO NAS 6 REPETIÇÕES DO ENSAIO REALIZADO EM CAÇAPAVA NO ANO AGRICOLA 1948-1949

S-TRATAMENTO DO SOLO
P-TRATAMENTO DA PLANTA
SP-TRATAMENTO DO SOLO E DA PLANTA
□-FALHAS ANTES DO 1º POLVILHAMENTO DA PLANTA
▨-FALHAS APÓS O 1º POLVILHAMENTO
T-TESTEMUNHA
BHC-HEXACLOROCICLOEXANO
DDT-DICLORO-DIFENIL-TRICLOROETANO
RB-TIOFOSFATO DE DIETILA PARANITROFENILA
—% DAS FALHAS ANTES DO 1º POLVILHAMENTO ----% DAS FALHAS APÓS O 1º POLVILHAMENTO

lunas brancas que expressam as anotações anteriores à primeira polvilhação, que as menores falhas corresponderam aos canteiros que receberam o tratamento do solo, especialmente quando tratado com BHC, e que os dados dos canteiros destinados a polvilhação das plantas, que

até aquela data não tinham recebido qualquer inseticida, corresponderam ao das verdadeiras testemunhas. As colunas salpicadas, representativas das falhas anotadas após a primeira polvilhação, não dão qualquer indicação do efeito dos tratamentos das plantas nas pragas do solo, uma vez que as falhas das testemunhas se apresentam inferiores às anotadas antes da primeira polvilhação, assim como aos tratamentos BHC. P., DDT. SP. e DDT. P., pouco diferindo ainda dos demais tratamentos, com exceção do RB. SP. Essa diminuição das falhas nas testemunhas pode ser interpretada como consequência da paralização do ataque do "alfinete" aliada ao perfilhamento das plantas.

Não obstante a ausencia de significação quanto aos tratamentos, revelada pela análise de variância, que indicou apenas uma irregular infestação do solo expressa pela alta significação para as repetições, parece que os inseticidas exerceram alguma ação nos elaterídeos e driopídeos. Analisando o gráfico n.º 2, que representa os dados de um ligeiro teste,

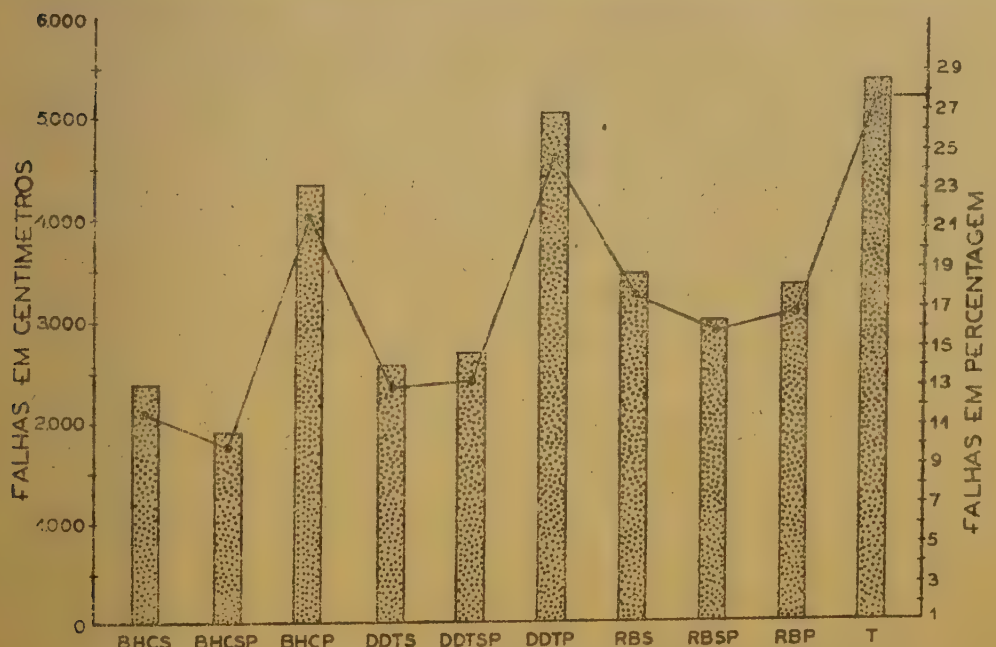



GRÁFICO Nº 2— FALHAS OCASIONADAS PELO "ALFINETE" EM NOVEMBRO DE 1947 APÓS O 1º POLVILHAMENTO

com três repetições apenas, realizado na primeira quinzena de outubro de 1947 num tabuleiro próximo ao do atual ensaio, verificamos, ainda menor número de falhas nos canteiros tratados e sobretudo, no tratamento com BHC, na modalidade solo e planta; verificamos também que a deposição do inseticida na superfície do solo pela polvilhação das plantas novas parece exercer alguma ação nos "alfinetes". Nesse

gráfico verificamos outrossim, que a diferença entre as testemunhas e o tratamento BHC. SP., se mantem bastante alta, apesar das plantas já se apresentarem aptas ao perfilhamento, o que parece indicar que no mês de outubro os "alfinetes" foram mais ativos.

No presente ensaio, a proporção das falhas entre as testemunhas e o tratamento do solo com BHC foi de 1,6:1, enquanto no teste realizado em 1947 foi de 2,4:1 e 2,8:1 entre as testemunhas e o tratamento com BHC na modalidade solo e planta.

Considerações gerais sôbre os elaterídeos — Dentre os insetos do solo vulgarmente chamados "alfinetes", consideraremos apenas os elaterídeos, há muito largamente conhecidos em todo mundo como praga da raíz de inumeras plantas. De um modo geral, os hábitos das várias espécies de elaterídeos são mais ou menos semelhantes. Suas larvas, responsáveis pelos prejuízos, vivem no solo a profundidades que variam de acôrdo com a espécie, estação do ano, clima e fatôres físicos-químicos do solo.

Assim, na Inglaterra (1) as larvas de *Agriotes obscurus* (L.), que, entre *Athous obscurus* (PAYK.) (=*haemorrhoidalis* F.), *Hypnoidus (Cryptohypnus) riparius* (F.), é a espécie mais importante, encontram-se a 3 polegadas de profundidade nos mêses de abril - setembro, iniciando a migração para as camadas mais profundas em meados de maio, para no fim de junho encontrarem-se entre 6 a 10 polegadas e em meados de março iniciarem a migração ascendente.

Na Rússia, na região de Tomsk, segundo POSPELOVA (12 e 13), as larvas de *Agriotes obscurus* (L.), que representavam de 93,7 a 100% da população dos elaterídeos, nos mêses de julho-agosto encontram-se entre 2 a 8 polegadas, tendo sido algumas larvas encontradas até á profundidade de 50 polegadas. Na região de Cheropovtz, de acôrdo com BOBINSKAYA (2), a profundidade em que se encontram as larvas dessa espécie depende da umidade do solo (50 a 60% a mais favorável) e da sua acidez ( a maioria ocorreu em camadas de pH inferior a 6) e a migração descendente se inicia quando a temperatura do solo, na camada de 2 polegadas, é de 9° C., encontrando-se a 20-24 polegadas de profundidade no mês de novembro, quando o solo se acha congelado até a profundidade de 10 polegadas.

GILYAROV (6 e 7) verificou que algumas espécies eram mais abundantes nos solos não cultivados da Ucrânia e que outras eram igualmente comuns nesses solos e às vezes mais numerosas nos férteis solos das velhas fazendas, constituindo a massa da fauna, possivelmente em virtude da sua capacidade de fitofagia e saprofagia e das vantagens daí resultantes na luta pela vida, quer nos solos pobres quer nos úmi-

dos e ricos de matéria orgânica; segundo o mesmo autor essas espécies são prejudiciais se o terreno é seco ou pobre em matéria orgânica, ao passo que as especìficamente fitófagas causam sempre maior prejuízo às culturas, especialmente às realizadas em terrenos que se achavam em descanso e cobertos por vegetações espontânea, concluindo-se que a cultivação do solo pode criar condições desfavoráveis para muitas espécies fitófagas e até letais para as que se alimentam exclusivamente de plantas. Essas observações e hipóteses parecem parcialmente confirmadas por SCHÄRFFENBERG (15) que, trabalhando com plantas de centeio e os elaterídeos *Agriotes lineatus* (L.) *A. obscurus* (L.), *Corybites* (*Selatosomus*) *aeneus* (L.), *C. pectinicornis* (L.) *e Athous obscurus* (PAYK.) (=*haemorrhoidalis* F.), obteve menor prejuízo nas terras úmidas e ricas em humos do que em areia e terra sêca; nos ensaios com plantas de alface e as espécies *Athous lineatus, A. obscurus* e *Corymbites aeneus* observou 50% de prejuízos nas terras úmidas e 70% ou mais em terras sêcas, chegando à conclusão de que êsses elaterídeos são saprófitos em terras ricas de humos, uma vez que haja umidade suficiente para manter seus alimentos em solução, e que nos solos ricos se pode obter algum contrôle pela irrigação.

LANE e JONES (9) concluiram que a eficiência da irrigação no contrôle dos elaterídeos depende da temperatura do solo, e posteriormente CAMPBELL e STONE (3) conseguiram um contrôle de 91,4% do *Limonius (Pheletes) californicus* MANN. pela inundação, quando a temperatura do solo era de 72,8°, 73,9°, 73,1° e 71,2° F., respectivamente, na superfície e a 4, 8 e 12 polegadas de profundidade, concluindo que a inundação é ineficiente, mesmo para um longo período, quando a temperatura do solo é inferior a 70° F., e que o aumento da temperatura ocasiona maior mortalidade e diminui o tempo da inundação.

Essas verificações, aliadas aos prejuízos ocasionados pelos elaterídeos, que na região de Caçapava ocorrem com menor intensidade nas culturas tardias de novembro-dezembro, permitem-nos admitir o seguinte:

1 — as larvas dos elaterídeos, nos mêses de setembro-novembro, encontram-se nas proximidades da superfície do solo, dada a maior intensidade do seu ataque nesse período.

2 — a diminuição do seu ataque nos mêses de novembro-dezembro parece resultar de maior umidade e temperatura do solo, que podem criar condições desfavoráveis à vida dos elaterídeos e obrigá-los a migração descendente; ou apenas, devido a maior umidade dele, que, no caso de se tratar de espécies que possuem a habilidade de fitofagia e saprofagia, como admite GILYAROV e indicam os resultados obtidos por

SCHÄRFFENBERG, permite às larvas a alimentarem-se da matéria orgânica da terra. Neste caso a cultivação do solo afigura-se ineficiente como método de combate, não só devido à matéria orgânica nele existente, como também à grande quantidade de sementes, que ao cair na ocasião da colheita, começa a germinar a partir de setembro, fornecendo, desse modo, abundância de alimento á praga.

3 — que a existência desses insetos nas amostras de solo, em várias fases de desenvolvimento (tabela 3), parece demonstrar que a irrigação não exerce influência decisiva na vida dos elaterídeos, que devem estar adaptados à excessiva umidade do solo, decorrente das inundações normais para a cultura do arroz irrigado.

Conclusões — Feitas essas considerações a respeito dos hábitos das espécies em geral, e analisados os resultados dos tratamentos do solo, planta, e solo e planta, chegamos às seguintes conclusões:

1.º — A ação dos inseticidas não pôde ser revelada com maior clareza, possìvelmente devido à plantação tardia, que submeteu o campo experimental a um ligeiro e irregular ataque, assim como ao excesso de sementes usadas pelos lavradores na semeadura, o que constitui um método prático de controlar um ligeiro ataque, cujo efeito, nessas condições, não ultrapassa um ligeiro desbaste das plantas.

2.º — A deposição do inseticida na superfície do solo, decorrente da polvilhação das plantas ainda novas, parece exercer alguma ação sôbre os "alfinetes" (gráf. 2) indicando desse modo uma modalidade a ser investigada.

3.º — Os inseticidas BHC e DDT apresentaram resultados próximos (gráf. 1 e 2), parecendo indicar certa ação sôbre os "alfinetes", não obstante a ausência de qualquer diferença estatística significante em relação às testemunhas. Esta conclusão está mais ou menos de acôrdo com os resultados mais positivos obtidos por JAMESON, THOMAS e WOODWARD (8) que, aplicando o BHC e o DDT em combinação com a semeadeira e em quantidades equivalentes a 780 g de isômero gama e 4.200 g de p. p. do DDT por alqueire paulista (24.200 m²), obtiveram uma redução de mais de 50% dos elaterídeos, com um aumento de produção de 2,5 vezes para o BHC e 1,4 para o DDT em relação às testemunhas. Na aplicação dos inseticidas a lanço, na razão de 1.182 a 5.148 g de princípio ativo por alqueire, também obtiveram uma redução de mais de 50% dos elaterídeos, sem nenhuma evidência clara da dosagem mínima efetiva, tendo obtido no tratamento da semente, resultados inferiores.

## EFICIÊNCIA DOS TRATAMENTOS EM RELAÇÃO À PRODUÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

Para julgar os resultados dos tratamentos em relação à produtividade de panículas e desenvolvimento das plantas, consideramos a produção total de panículas e de matéria verde apenas das quatro ruas centrais de cada canteiro (tabela 4).

TABELA 4

Produção total de panículas e de matéria verde nas 6 repetições do ensaio em Caçapava no ano agrícola 1948-49

| Produção | | BHC.S. | BHC.P. | BHC.SP. | DDTS | DDT.P. | DDT.SP. | RBS. | RBP. | RBSP. | T |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Panículas | peso g | 5.200 | 4.375 | 4.650 | 4.582 | 4.187 | 4.650 | 4.172 | 4.475 | 4.545 | 4.593 |
| | n.º | 2.089 | 1.778 | 1.938 | 1.920 | 1.591 | 2.010 | 1.909 | 1.825 | 1.897 | 1.750 |
| Matéria verde em g | | 15.350 | 10.800 | 11.900 | 11.600 | 10.750 | 12.600 | 12.800 | 10.800 | 13.400 | 10.300 |

Deduzindo a falha total ocasionada pelo "alfinete", do número de metros de sulco plantado, e considerando a produção em relação aos metros de sulco util, não encontramos, pelo método de análise da covariância, significação para os tratamentos, o que nos permite concluir que o BHC, DDT e RB., nas quantidades e concentrações usadas, não influiram no desenvolvimento das plantas e na sua produção, quando aplicados no solo, na planta ou, conjuntamente, no solo e na planta.

## PROVAS DE PALADAR E DE GERMINAÇÃO

Dados os exemplos existentes na literatura a respeito da alteração do gosto dos produtos de certas plantas tratadas com o BHC (10 e 11), realizamos provas dessa natureza, assim como testes de germinação, a fim de verificar se o poder germinativo dos grãos não tinha sido afetado por uma possível absorção dos inseticidas.

Nas provas de paladar, realizadas no laboratório com 60 g de arroz, 5 cc de banha derretida, 1 grama de sal e 200 cc d agua, verificamos cosimento normal para os produtos submetidos aos diversos tratamentos com o BHC, DDT e RB. e ausência de qualquer cheiro ou gosto estranho ao arroz preparado nessas condições.

Nas provas de germinação em caixas de Petri de 7,5 x 3,0 cm, com 20 sementes, em 5 repetições e sob a temperatura constante de 27° C

da estufa, verificamos um poder germinativo pràticamente igual para os 3 inseticidas e testemunhas (tabela 5).

TABELA 5

Poder germinativo de 100 grãos das plantas tratadas com BHC, DDT e RB

| Tratamento | BHC.S. | BHC.P | BHC.SP | DDTS | DDTP | DDT.SP | RBS | RBP | RB SP | T |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % da germinação após 96 hs. | 99 | 100 | 97 | 98 | 98 | 99 | 97 | 96 | 96 | 97 |

## CONCLUSÕES GERAIS

Os inseticidas BHC, DDT e RB. nas quantidades e concentrações aplicadas no solo, na planta e no solo e na planta, não proporcionaram benefícios nem prejuízos às plantas ou à sua produção.

As três polvilhações, realizadas de 30 em 30 dias, a primeira e a segunda quando as plantas apresentavam 25 e 70 cm de altura, respectivamente, e a terceira quando algumas plantas iniciavam a floração, não indicaram quaisquer vantagens nem nos permitem afirmar se houve contrôle dessa heterogênea população de insetos da parte aérea da planta ou se ela não tem significação econômica.

Outros ensaios com um tratamento preventivo mais intenso tornam-se necessários para uma conclusão segura, quer pelo fato do arroz ser cultivado na época das chuvas, como pela circunstância do pequeno campo experimental ter sido rodeado por extensa área não tratada, que deve ter constituido uma grande fonte para infestações constantes.

## SUMÁRIO

Um ensaio de campo para contrôle de uma heterogênea população de insetos da planta de arroz, constituída, aproximadamente, de 128 espécies já por nós assinaladas em levantamentos fitossanitários que vimos realizando desde 1946, e cuja importância econômica ainda é desconhecida, foi realizado em 60 canteiros dispostos em 6 blocos paralelos, com o fim de comparar os efeitos do BHC, DDT e RB. sôbre as 56 espécies de insetos sugadores, 50 espécies de mastigadores e 22 espécies de roedores, quando aplicados no solo, na planta e no solo e na planta.

Analisando os resultados da aplicação dos inseticidas no solo para contrôle dos elaterídeos e driopídeos, que representaram 81,7% da sua população, verificamos menor número de falhas nos canteiros que receberam o tratamento do solo, especialmente quando tratado com

BHC a 0,45% e na razão de 2,722 kg de isômero gama por alqueire paulista (24.200 m²); e não obstante a ausência de significação para os tratamentos revelados pela análise de variância, admitimos certa ação dos inseticidas sôbre aqueles insetos, dada a semelhança dos resultados obtidos num ligeiro teste realizado anteriormente em 1947. No presente ensaio a proporção das falhas entre as testemunhas e o tratamento do solo com BHC, foi de 1,6:1, enquanto no teste realizado em 1947 foi de 2,4:1 e 2,8:1 entre as testemunhas e o tratamento com BHC na modalidade solo e planta.

A ação dos inseticidas sôbre as pragas do solo não pôde ser revelada com maior nitidez, possìvelmente, devido à plantação tardía, o que submeteu o campo experimental a um ligeiro e irregular ataque desses insetos.

A produção de panículas em número e pêso, assim como a massa de matéria verde, quando submetida a análise de covariância, não indicaram significação para os tratamentos, o que nos permite afirmar que o BHC, DDT e RB. não influiram no desenvolvimento das plantas e na sua produção, quer quando aplicados no solo, quer na planta, ou conjuntamente no solo e na planta. Essa verificação não nos permite concluir, contudo, se as três polvilhações realizadas de 30 em 30 dias foram suficientes para controlar a heterogênea população de insetos da parte aérea da planta ou se ela não tem significação econômica.

Nas provas de paladar não encontramos qualquer gosto ou cheiro estranho ao arroz e nas provas de germinação encontramos dados pràticamente iguais.

AGRADECIMENTOS

Consignamos os nossos agradecimentos ao Sr. José Alcantara Teles pela permissão da realização do presente ensaio na sua propriedade, Fazenda Santa Clara e facilidades proporcionadas; ás firmas Industrias Químicas Brasileiras "Duperial" S/A. e Cia. Química Rhodia Brasileira pela concessão do Hexaclorocicloexano (BHC) e Tiofosfato de dietila paranitrofenila (RB) respectivamente; ao Instituto Agronômico de Campinas pela análise química do solo; aos colegas: O. Giannotti, pelas facilidades e sugestões nos testes de laboratório; A. Coelho de Andrade, pelas sugestões no esquema do campo e auxílio na análise estatística; E. Navajas, pela determinação dos insetos das amostras de solo, e a R. Araujo pela revisão do Abstract; a Dona Juventina O. Santos pelos desenhos; a W. Rodrigues pelas fotografias, e aos auxiliares B. Luz Ribeiro, M. Luz Ribeiro, A. Peres Sanches, P. Lino A. Vieira Junior, H. Lezani, pela polvilhação e colheita do campo, e a H. Castellan pelo serviço datilográfico.

# FIELD EXPERIMENT WITH BENZENE HEXACHLORIDE (BHC), DICHLORO-DIPHENYL-TRICHLOROETHANE (DDT) AND DIETHYL-PARANITROPHENYL-TIOPHOSPHATE (RB) FOR THE CONTROL OF RICE PLANT INSECTS.

*Abstract*

*Following a survey in rice fields from 1946 on, a field experiment was carried out on late 1948 spring, to study the control of a heterogeneous population of 128 species of insects, whose economical importance is yet unknown.*

*The experiment consisted in nine different treatments and one check replicated six times and arranged in series of 60 plots of 2 x 2 mts., disposed in six parallel blocks. BHC, DDT and RB were applied against 56 species of sucking insects and 72 species of chewing insects.*

*The insecticides were used in three different ways: - a) in the soil to ascertain their effects on root pests, especially on Elateridae and Dryopidae, which represented 81.7 per cent of the soil population. BHC with 0.45 per cent γ is., DDT with 5 per cent and RB with 0.5 per cent of active principle at the rate of 2,722 gr, 30,250 gr, and 3,025 gr per "alqueire paulista" were respectively applied to the soil by hand casting before sowing the seed. The "alqueire paulista" measures 24,200 square meters: b) dusted on the plants to verify their action only on the heterogeneous aerial population. BHC with 0.6 per cent γ is., DDT with 5 per cent and RB with 0.5 per cent of active principle, were used to dust the plants at intervals of 30 days. The first dusting was made when the plants reached 25 cm of height, the second 30 days later and the third when some plants began to flower; and c) a combination of a and b, that is, a simultaneous treatment of the soil and plants.*

*A month after sowing and before the first dusting, we found less failures in the rows of rice of all plots which had received a soil treatment, especially with BHC. Although we did not find significant difference by analysis of variance, we believe that the insecticides have had some action on Elateridae and Dryopidae because of somewhat similar results in a pilot test made on early 1947 spring.*

*While in the present experiment we found only 7 per cent more failures in the checks than in the soil treatment with BHC, in the first test we noted 2.3 times failures.*

*In the present experiment the action of the toxicants used in the soil could not be recorded more clearly, possibly because the late sowing resulted in a light and irregular attack of wireworms.*

*The number and weight of panicles, as well as of the stems and leaves when analysed by the covariance method did not indicate significance of the treatments. This fact permits us to assert that BHC, DDT and RB, in the methods, proportions and quantities used, had no influence on the production of the plants nor on their growth. This verification, however, does not permit us to conclude whether the three dusting did not control the heterogeneous insects population of the aerial part of the plants or whether this population has no economical significance.*

*Other experiments, with preventive and more intensive treatments, are neccessary for a safe conclusion, because rice cultures are made during the rainy season and also because our little experimental plot was surrounded by large and untreated cultures which are a great source of constant infestation.*

*The taste test revealed no unpleasant savour or smell, nor was the germination power of the seeds altered. The time neccessary for cooking the rice was also normal.*

## BIBLIOGRAFIA


1 — ANÔNIMO (*) — 1938 — Ent. Res. Sta. Warburton, Cheshire. Report for the year 1937. *J. Lancs. Agric. Soc. Repr.*, 31 pp. 8 figs. 36 refs., Preston. *Rev. Appl. Ent.*, Ser. A, 27: 96.

2 — BOBINSKAYA S. G. (*) — 1937 — The Effect of the Soil Conditions upon the behaviour of the Wireworms Agriotes obscurus L. (pp. 43-46). Summary of the Scientific Research Work of the Institute of Plant Protection for the year 1936. Part 1. Pests and Diseases of Cereals and Shelterbelts. (In Russian). 252 pp., 27 graphs, 8 diagr., 4 maps, 9 figs., 10 refs., Leningrad, *Lenin. Acad. agric. Sci.*, (recd. April 1938). *Rev. Appl. Ent.*, Ser. A, 26: 425.

3 — CAMPBELL, R. E. and W. M. STONE (*) — 1938 — Flooding for the Control of Wireworms in California. *J. Econ. Ent.*, 31 (2): 286-291. 1 ref., Menasha, Wis. *Rev. Appl. Ent.*, Ser. A, 26: 569.

4 — COSTA LIMA, A. M. da — 1936 — Terceiro Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil. *Min. Agr. Esc. Nac. Agron.*, Rio de Janeiro.

5 — DUVAL, G. — 1945 — Uma Nova Espécie de "Lissorhoptrus Lec." (Col. Curc.). *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 16: 337-341.

6 — GHILAROV, M. S. (*) — 1937 — The Fauna of Injurious Soil Insects of Arable Land. *Bull. Ent. Res.*, 28: (4): 633-637, 15 refs., London. *Rev. Appl. Ent.*, Ser. A, 26: 200.

7 — GILYAROV, M. S. (*) — 1937 — Factors determining the Injuriousness of Soil Pests and their Significance for the Cultivation of Rubber-producing Plants. (In Russian). *Plant Prot.*, fasc. 13: 41-53, 33 refs., Leningrad. (With a summary in English). *Rev. Appl. Ent.*, Ser. A, 26: 72.

8 — JAMESON, H. R., F. J. D. THOMAS and R. C. WOODWARD — 1947 — The Pratical Control of Wireworm by γ Benzene Hexachloride (Gammexane): Comparisons with Dichlorodiphenyltrichlorethane (D. D. T.). *Ans. Appl. Biol.*, 34: (3): 346-356.

9 — LANE, M. C. and E. W. JONES — 1936 — Flooding as a Mean of reducing Wireworm Infestations. *J. Econ. Ent.*, 29: (5): 842-850, 4 figs., 9 refs., Menasha, Wis.

10 — MORRISON, H. E., H. H. CROWEL, S. E. CRUMB and R. W. LAUDERDALE — 1948 — The Effects of Certain New Soil Insecticides on Plants. *J. Econ. Ent.*, 41: (3): 374-377. 11 refs., Menasha, Wis.

11 — O' KANE, W. C. — 1947 — Results with Benzene Hexachloride. *J. Econ. Ent.*, 40 (1): 133-134. Menasha, Wis.

12 — POSPELOVA, V. (*) — 1937 — Study of Wireworms of Tomsk District, West Siberian Region (pp. 46-48). Summary of the Scientific Research Work of the Institute of Plant Protection for the year 1936. Part 1. Pests and Diseases of Cereals and Shelterbelts. (In Russian). 252 pp., 27 graphs., 8 diagr., 4 maps, 9 figs., 10 refs., Leningrad, *Lenin. Acad. Agric. Sci.* (Recd. April 1938). *Rev. Appl. Ent.*, Ser. A, 26: 425.

13 — POSPELOVA, V. (*) — 1939 — Notes on the Wireworms in the Region of Tomsk. (In Russian). *Plant Prot.*, n.º 18, pp. 16-35, 5 diagr., 20 refs., Leningrad, (With a Summary in English). *Rev. Appl. Ent.*, Ser. A, 27: 678-679.

14 — SAUER, H. F. G. — 1939 — Notas Sobre *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lep. Pyr.), Séria Praga dos Cereais no Estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 10: 199-206.

15 — SCHÄRFFENBERG, B. (*) — 1942 — Der Einfluss von Humusgehalt und Feuchtigkeit des Bodens auf die Frasstätigkeit der Elateridenlarven. *Anz. Schädlingsk.*, 18 (12): 133-136. (Abstr. in *Tijdschr. Plziekt.*, 49 (4): 134. Wageningen, 1943). *Rev. Appl. Ent.*, Ser. A, 34: 92.

## EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

### Estampa 17

Incorporação do inseticida no solo, pela passagem do rôdo sôbre a sua superfície.

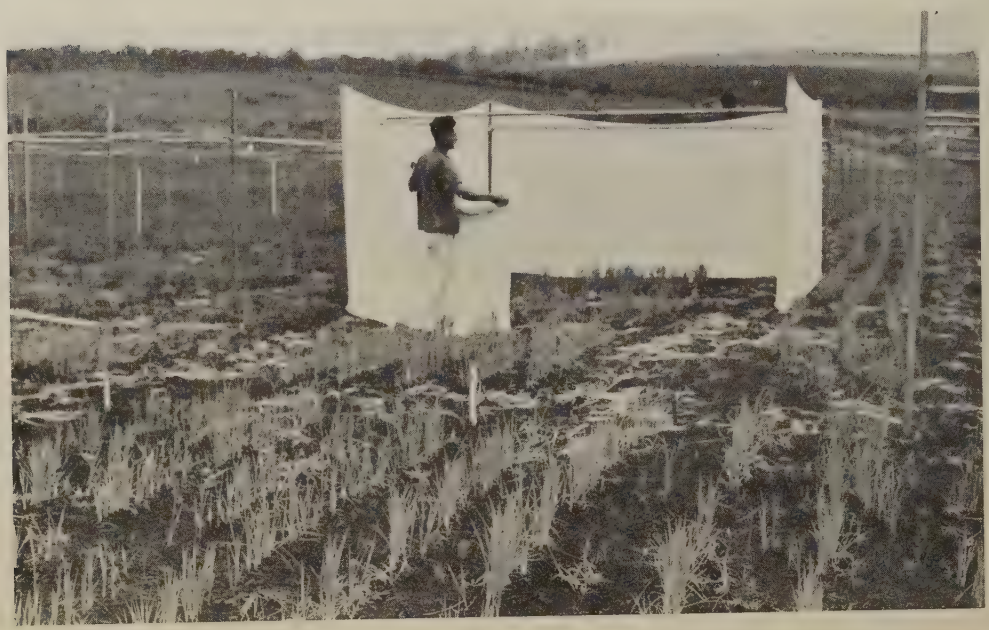
### Estampa 18

Proteção dos canteiros no ato das polvilhações. Note-se no canto esquerdo inferior, da foto *A*, algumas falhas ocasionadas pelo 'alfinete'.

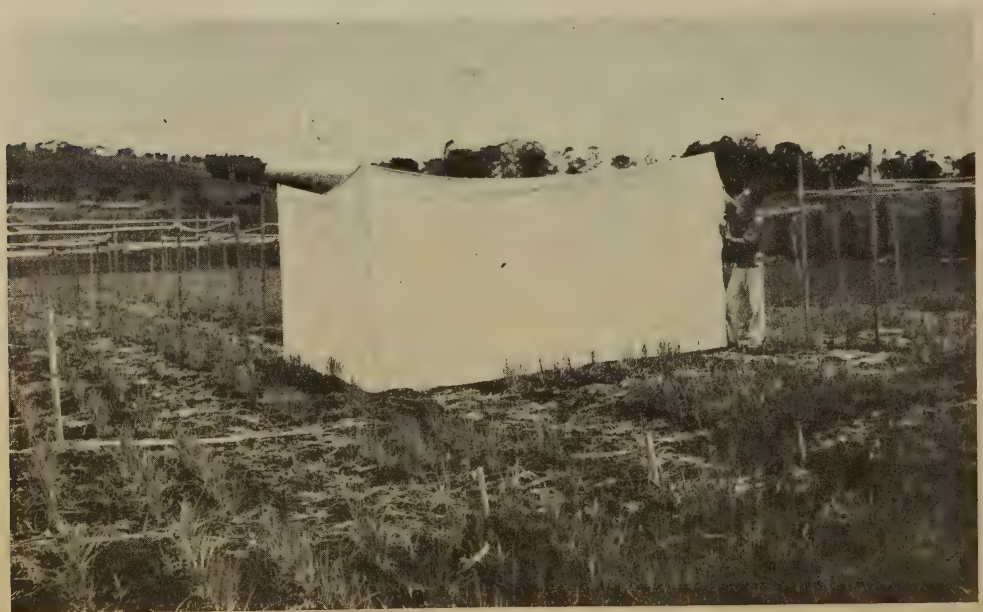
### Estampa 19

Deposição do inseticida sôbre a superfície do solo logo após a primeira polvilhação.

(*) Trabalhos não consultados no original.



*A*



*B*

Vol. 19 — Art. 20 Abril de 1950

# ATIVIDADE DE ALGUNS INSETICIDAS MODERNOS SÔBRE A BROCA DO CAFÉ — "HYPOTHENEMUS HAMPEI (FERRARI)"

POR

H. S. Lepage e O. Giannotti

Do Instituto Biológico de São Paulo

Com 2 figuras no texto e estampa 20

Depois que o segundo autor colaborou nas experiências preliminares de laboratório relativas à ação tóxica de alguns inseticidas modernos sôbre a broca do café (5) procuramos encontrar um processo com o qual fôsse possível experimentar comparativamente os diversos tóxicos com relativa rapidez, em condições aproximadamente iguais, tanto no que diz repeito às aplicações dos inseticidas, como às condições dos insetos durante a realização dos testes. Tal técnica, que será descrita adiante, permitiu estabelecer o valor tóxico das diferentes substâncias experimentadas, em condições de laboratório, orientando, por conseguinte, experiências de campo. No presente trabalho serão apresentados e discutidos os dados obtidos, tanto em laboratório como no campo, com o objetivo de contribuir para o esclarecimento de alguns aspectos do importante problema do contrôle químico da broca do café. Não faremos referências a outros aspectos do problema, tais como: atividade dos diferentes inseticidas sôbre as plantas, sôbre o gôsto do café, sôbre o desenvolvimento de outras pragas decorrentes de um desiquilíbrio biológico etc., pelo simples fato de não ter sido esse o objeto do trabalho, e, além disso, por não termos dados suficientes, pois as experiências de campo por nós realizadas dizem respeito apenas a um ano de aplicação do processo.

O contrôle químico da broca do café tem sido intensivamente estudado desde 1947, o que pode ser verificado pelos trabalhos de C. A. SEIXAS, (5, 6, 7, e 8), e G. DUVAL, F. G. SAUER e O. FALANGHE (3, 4). Como consequência dêsses trabalhos, generalizou-se na prática o uso do hexaclorociclohexana (BHC), na concentração de 1% de isômero gama, em polvilhamentos, com resultados verdadeiramente surpreendentes.

Iniciaremos o presente relato apresentando os dados obtidos em laboratório, passando, à seguir, a apreciar os resultados do campo, para finalmente compará-los.

ENSÁIO DE LABORATÓRIO

Material e técnica — A técnica empregada consistiu em utilizar um disco de borracha de 7 cm de diâmetro, no qual eram feitos cinco orifícios de 1,2 cm de diâmetro. Nesses, eram colocados os frutos de café, de maneira a ficarem com a corôa na face superior, depois que o conjunto fôsse fixado por meio de parafina, numa caixa de Petri, do mesmo diâmetro do disco de borracha (fig. 1 e estampa 20).

Fig. 1 — Dispositivo empregado para o polvilhamento dos frutos de café na torre. a — disco de borracha

Depois de montadas essas caixas eram submetidas ao polvilhamento em uma torre, semelhante à descrita por WATERS (9), empregando-se 200 miligramas de pó, contendo o inseticida em diferentes concentrações, sendo determinada a quantidade de pó depositada por $cm^2$ no começo e no fim de cada série de teste a que se submeteu cada inseticida. Esta determinação era feita colocando-se junto com as caixas de Petri uma placa de vidro da área conhecida, contendo uma leve camada de vaselina para reter o pó, a qual era pesada antes e depois do polvilhamento.

Em cada operação colocavam-se sob a torre 4 caixas de Petri contendo os discos de borracha com os fruto; em cada caixa depois de polvilhadas, colocavam-se 15 fêmeas de broca adultas de maneira que cada teste era feito com 60 insetos. O conjunto era mantido à temperatura de 27° a 28° C. Os insetos foram criados em laboratório e nos foram cedidos pelo Dr. G. DUVAL, da Secção de Entomologia Agrícola. Foram feitas quatro repetições de cada teste e os inseticidas experimentados foram os seguintes: hexaclorociclohexana, tiofosfato de dietila paranitrofenila, canfeno clorado, dicloro-difenil tricloroetano e octaclor (clordane).

Resultados — Os dados obtidos são encontrados na tabela I. Sua análise estatística revela não haver diferenças significativas entre as dosagens mencionadas e portanto poderem ser considerados

TABELA I – TOXICIDEZ DE DIFERENTES INSETICIDAS MODERNOS SÔBRE A BROCA DO CAFÉ HYPOTHENEMUS HAMPEI (FERRARI) EM CONDIÇÃO DE LABORATÓRIO. NUMERO DE INSETOS MORTOS OU FORTEMENTE INTOXICADOS DEPOIS DE 48 HORAS SÔBRE UM TOTAL DE 60 EM CADA REPETIÇÃO

| INSETICIDA E CONCENT. | QUANTIDADE DE PÓ POR $cm^2$ em mmgr. | REPETIÇÕES | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | |
| BHC – IS. G. | | | | | | |
| 0,125% | 0,174 | 29 | 12 | 12 | 17 | 70x |
| 0,25% | A | 35 | 33 | 30 | 35 | 133 |
| 0,50% | 0,182 | 57 | 59 | 59 | 55 | 230 |
| TIOFOSFATO | | | | | | |
| 0,125% | 0,176 | 22 | 36 | 39 | 12 | 109 |
| 0,25% | A | 47 | 47 | 46 | 44 | 184 |
| 0,50% | 0,186 | 59 | 59 | 60 | 60 | 238 |
| D.D.T. | | | | | | |
| 1,25% | 0,172 | 34 | 42 | 47 | 35 | 158 |
| 2,5% | A | 47 | 44 | 52 | 51 | 194 |
| 5,0% | 0,182 | 59 | 58 | 59 | 59 | 235 |
| CANF. CLOR. | | | | | | |
| 5% | 0,177 | 23 | 25 | 27 | 24 | 99 |
| 10% | A | 40 | 45 | 30 | 44 | 159 |
| 20% | 0,187 | 47 | 57 | 52 | 58 | 214 |
| OCTACLOR | | | | | | |
| 2,5% | 0,176 | 31 | 25 | 15 | 15 | 86 |
| 5% | A | 36 | 41 | 42 | 51 | 170 |
| 10% | 0,187 | 58 | 55 | 55 | 51 | 219 |
| TESTEMUNHA | | | | | | |
| TALCO | 0,174 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| " | A | 2 | 1 | 3 | 0 | 6 |
| " | 0,184 | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 |

x – DIFERENÇAS PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 1% – 47,45
DIFERENÇAS PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 5% – 35,58

igualmente ativos sôbre a broca, o isômero gama do BHC a 0,5%, tiofosfato a 0,5%, DDT a 5%, canfeno clorado a 20%, e clordane a 10%, sob forma de polvilhamento.

ENSAIO DE CAMPO

Material e técnica — Nestas experiências foram empregados os mesmos inseticidas, com exceção do toxafeno, por não termos conseguido material, que foi substituído por uma mistura de 5% de DDT e 5% de tiofosfato.

As concentrações usadas foram mais elevadas em alguns casos. O BHC foi empregado na concentração de 1% de isômero gama, por ser considerado tratamento padrão, uma vez que, para se obterem resultados satisfatórios, na prática, é necessário o uso dessa concentração, segundo observação dos autores acima citados. Quanto ao DDT e tiofosfato, achamos razoável elevar a concentração para o dôbro, uma vez que êsses mesmos autores não encontram resultados comparáveis ao BHC quando usados a 5% e 0,5%, respectivamente.

Foram feitas 5 repetições em blocos ao acaso, conforme fig. 2. As parcelas que constituiram os blocos continham 49 plantas, isto é,

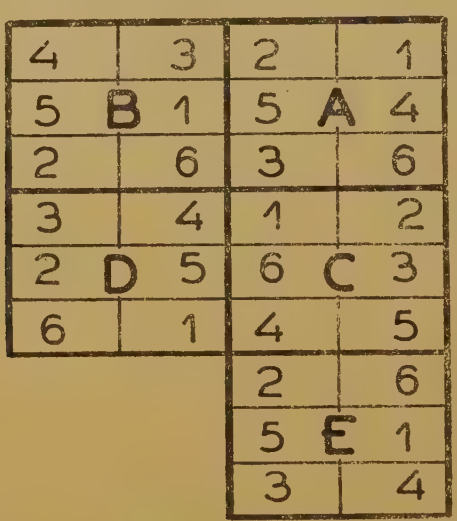



Fig. 2 — Distribuição dos blocos no campo

1 — DDT 10%
2 — BHC isomero gama 1%
3 — test
4 — DDT 5% Tiofosfato 0,5%
5 — Tiofosfato 1%
6 — Octaclor 10%

7 x 7, sendo as contagens finais — relativas às porcentagens de grãos atacados e número de brocas vivas — feitas de uma amostra de 500 grãos tirados da colheita total das árvores centrais de cada parcela. Os polvilhamentos, em número de 4, foram feitos por meio de uma pol-

vilhadeira mecânica marca "ROOT", tendo sido o primeiro executado em 21-10-48 e os seguintes espaçados de 20 a 25 dias.

Resultados — Os dados obtidos acham-se resumidos nas tabelas III a IV, correspondentes, respectivamente, ao número de grãos atacados e ao número de brocas vivas. Para a análise estatística foi necessária a transformação dos dados em $\sqrt{n}$ no primeiro caso e. . . $\sqrt{n+0,5}$ no segundo (1). Não foram incluidos na análise a testemunha e o tiofosfato, êste último devido aos fracos resultados apresentados.

A eficiência do tratamento, levando-se em consideração não só o número de grãos atacados como o de insetos vivos neles encontrados, pode ser resumida da seguinte maneira: o tratamento com BHC contendo 1% de isômero gama mostrou-se altamente significante em rela-

TABELA II – ANALISE DE VARIANCE DOS DADOS OBTIDOS EM LABORATÓRIO

| | SOMA DOS QUADRADOS | Nº | VARIANCE |
|---|---|---|---|
| INSETICIDAS | 1202,27 | 4 | 300,56 xx |
| DOSES | 9428,94 | 2 | 4714,47 xx |
| REP. | 24,34 | 3 | 8,11 |
| ERRO | 1964,39 | 50 | 39,28 |
| TOTAL | 12619,94 | 59 | |

xx - ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

ção aos outros, aparecendo em segundo plano o octaclor a 10%, seguindo-se dois tratamentos que contem o DDT, e finalmente, em último, o tiofosfato.

Aliás, quanto à mistura DDT e tiofosfato, o resultado obtido deve ser atribuido ao DDT, uma vez que apenas com tiofosfato não foram alcançados resultados que indicassem um contrôle satisfatório.

## DISCUSSÃO

Para uma apreciação razoável dos dados obtidos nestas experiências, a fim de comparar os obtidos em laboratório e no campo, seria interessante lembrar que o contrôle do inseto em estudo por meio da aplicação de inseticidas se nos apresenta, à primeira vista, difícil de ser conseguido, pelo fato dele se desenvolver quase exclusivamente dentro dos tecidos da planta, ou seja, no interior dos frutos granados.

TABELA III-NUMERO DE FRUTOS DE CAFÉ ATACADOS PELA BROCA HYPOTHENEMUS HAMPEI (FERRARI) NUMA AMOSTRA DE 500 GRÃOS TRATADOS COM DIFERENTES INSETICIDAS

| INSETICIDAS E CONCENT. | | BLOCOS | | | | | TOTAL | % DE FRUTOS ATAC. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | |
| BHC IS. G. 1% | Nº | 8 | 9 | 5 | 8 | 11 | 41 | 1,6 |
| | $\sqrt{Nº}$ | 2,82 | 3,00 | 2,23 | 2,82 | 3,31 | 14.18x | |
| OCTACLORO 10% | Nº | 29 | 18 | 6 | 31 | 14 | 98 | 3,9 |
| | $\sqrt{Nº}$ | 5,38 | 4,24 | 2,44 | 5,56 | 3,74 | 21,36 | |
| D.D.T 10% | Nº | 15 | 25 | 26 | 86 | 47 | 199 | 7,9 |
| | $\sqrt{Nº}$ | 3,87 | 5,00 | 5,09 | 9,27 | 6,85 | 30,08 | |
| TIOFOSFATO 0,5% D.D.T. 5% | Nº | 24 | 35 | 19 | 65 | 40 | 183 | 7,3 |
| | $\sqrt{Nº}$ | 4,89 | 5,91 | 4,35 | 8,06 | 6,32 | 29,53 | |
| TIOFOSFATO 1% | Nº | 54 | 89 | 11 | 53 | 7 | 214 | 8,5 |
| | $\sqrt{Nº}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| TEST. | Nº | 38 | 55 | 26 | 146 | 77 | 342 | 13,7 |

x - DIFERENÇA PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 1% 10,53
IDEM IDEM " " " " 5% 7,51

TABELA IV - ANALISE DE VARIANCE DOS DADOS DA TABELA III

| | SOMA DOS QUADRADOS | Nº | VARIANCE |
|---|---|---|---|
| TRATAMENTOS | 34,1537 | 3 | 11,3845 xx |
| BLOCOS | 18,8260 | 4 | 4,7065 x |
| ERRO | 14,3639 | 12 | 1,1970 |
| TOTAL | 67,3436 | 19 | |

xx - ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
x - SIGNIFICATIVO

Apenas durante o período da passagem dos insetos existentes nos frutos deixados na lavoura para os frutos da nova safra, e durante o desenvolvimento de novas gerações, é que eles transitam sôbre as plantas, isto é, durante o "período de trânsito", como foi denominado por SEIXAS. Nessa ocasião é que ficam expostos à atividade dos tóxi-

TABELA V - NUMERO DE BROCAS VIVAS — HIPOTHENEMUS HAMPEI (FERRARI) ENCONTRADAS EM AMOSTRAS DE 500 FRUTOS DE CAFÉ TRATADOS COM DIFERENTES INSETICIDAS

| INSETICIDAS E CONCENT. | | BLOCOS | | | | | TOTAL | % DE INSET. VIVOS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | | |
| BHC IS. G. 1% | Nº | 2 | 5 | 0 | 2 | 9 | 18 | 0,7 |
| | $\sqrt{Nº + 0,5}$ | 1,58 | 2,34 | 0,70 | 1,58 | 3,08 | 9,28x | |
| OCTACLORO 10% | Nº | 58 | 37 | 23 | 189 | 19 | 326 | 13,0 |
| | $\sqrt{Nº + 0,5}$ | 7,64 | 6,12 | 4,84 | 13,75 | 4,41 | 36,76 | |
| D.D.T. 10% | Nº | 25 | 50 | 19 | 186 | 156 | 436 | 17,4 |
| | $\sqrt{Nº + 0,5}$ | 5,04 | 7,10 | 4,41 | 13,65 | 12,50 | 42,70 | |
| TIOFOSFATO 0,5 DDT 5% | Nº | 23 | 110 | 59 | 316 | 36 | 544 | 21,6 |
| | $\sqrt{Nº + 0,5}$ | 4,84 | 10,51 | 7,71 | 17,79 | 6,00 | 46,89 | |
| TIOFOSFATO 1% | Nº | 169 | 395 | 13 | 307 | 15 | 899 | 35,9 |
| | $\sqrt{\quad}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| TEST. | Nº | 44 | 252 | 21 | 404 | 206 | 1027 | 41,0 |

(1) FORAM CONTADOS TAMBEM AS FORMAS IMATURAS DE INSETO

x - DIFERENÇA PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 1% - 28,53
DIFERENÇA PARA O NIVEL FIDUCIARIO DE 5% 20,35

TABELA VI - ANALISE DE VARIANCE DOS DADOS CONTIDOS NA TABELA V

| | SOMA DOS QUADRADOS | Nº | VARIANCE |
|---|---|---|---|
| TRATAMENTOS | 172,1008 | 3 | 57,3669 xx |
| BLOCOS | 135,5562 | 4 | 33,8890 x |
| ERRO | 104,9009 | 12 | 8,741 |
| TOTAL | 412,5579 | 19 | |

xx - ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
x - SIGNIFICATIVO

cos. Como êsses períodos parecem de curta duração, torna-se indispensável a aplicação dos inseticidas no momento oportuno.

Evidentemente, portanto, a melhor ocasião de aplicação dos tóxicos será aquela em que os insetos começam a abandonar os frutos ve-

lhos, deixados na lavoura, para atacar os frutos em formação, da safra nova, ocasionando-se nessas condições uma quebra na população inicial de insetos que irá determinar uma redução na infestação final, ou seja, na colheita.

Pelas breves considerações feitas acima, vemos que um inseticida que tivesse boa atividade residual poderia conduzir a resultados satisfatórios. De fato, dos inseticidas submetidos à experimentação, apenas o tiofosfato tem um efeito residual muito fraco e, como era de esperar, os resultados com ele obtidos nos ensaios de campo foram péssimos, apesar de ter uma atividade comparável à do isômero gama do BHC em condições de laboratório.

Entretanto, com relação aos outros, os ensaios de campo mostrariam uma diferença altamente significante entre o isômero gama do BHC, e o clordane e DDT, apesar dos últimos terem uma atividade residual bastante longa, conforme se verifica nas numerosas experiências feitas com êsses dois tóxicos por outros entomologistas, ao passo que, em laboratório, nas concentrações correspondentes, os três mostraram-se igualmente tóxicos. Além do mais, nos estudos gerais feitos com o isômero gama do BHC, êle é considerado como um inseticida da fraca atividade residual por causa de sua volatibilidade.

Parece provável, portanto, que um outro fator, além da simples atividade de contato, seja responsável pela especificidade da ação do isômero gama do BHC sôbre a broca do café. Êsse fator, acreditamos seja um efeito de natureza repelente. Pela tabela V pode-se talvez ter uma idéia sôbre isso verificando-se o número de brocas vivas encontradas no tratamento com isômero gama do BHC, que é apenas de 18, enquanto no octaclor e DDT é de 326 e 436 respectivamente e na testemunha é de 1027. Daí podermos supor que o octaclor e o DDT reduziram de 71% e 58% o número de brocas por um efeito de contato, enquanto o isômero gama do BHC determinou uma redução de 98%, pela interferência de um possível efeito repelente. Aliás, alguns entomologistas têm citado ligeiramente o BHC como repelente, e além disso tem sido verificada uma diferença de atividade entre o uso do BHC, quase sem cheiro, refinado, isto é, possuindo quase que exclusivamente isômero gama e o composto comum, apresentando o primeiro resultados inferiores como inseticida, conforme pode ser verificado, por exemplo, nas experiências feitas por CHANDLER (2), com relação ao contrôle de uma praga de pessegueiro.

Futuras experiências, em que será empregado o BHC com e sem cheiro característico de môfo, mostrará se de fato a especificidade do BHC com relação à broca pode ser atribuida a um efeito repelen-

te. Outras propriedades desse inseticida, como por exemplo, a ação fumigante, parecem-nos pouco prováveis, uma vez que não encontramos insetos mortos dentro dos frutos; além disso, em condições de campo parece remota a possibilidade de um efeito fumigante tão pronunciado. Quando à absorção do inseticida pela planta, também a achamos pouco provável. Emfim, o que as experiências realizadas parecem demonstrar é que um outro fator, além da simples atividade de contato, é responsável pelo efeito tóxico específico do hexaclorociclohexano sôbre a broca do café. Quanto à natureza dêsse fator, que achamos provável seja um efeito repelente, são necessárias melhores observações a fim de ser esclarecido o problema.

Agradecemos ao Dr. ANDERSON C. DE ANDRADE a colaboração na análise estatística dos dados.

## THE TOXIC ACTIVITY OF SOME MODERN INSECTICIDES AGAINST THE COFFEE BORER "HYPOTHENEMUS HAMPEI (FERRARI)"

*Abstract*

*The authors performed experiments in the laboratory and in the field concerning the toxicity of the insecticides DDT, BHC, diethylthiophosphate-paranitrophenyl and chlordane against the coffeeborer "Hypothenemus hampei (Ferr.)".*

*In the laboratory tests, all the mentioned insecticides exhibited comparable degrees of toxicity in the following concentrations: BHC - 0.50 per cent; thiophosphate - 0.50 per cent, chlorinated camphene 20 per cent and chlordane - 10 per cent.*

*In the field, applying higher concentrations, BHC ($\gamma$ is.) at 1 per cent. (which is already being used extensively in the coffee plantations) proved to be highly significant compared to the other insecticides, the efficiency of which may be represented by the following series (of diminishing degrees of activity): Chlordane 10 per cent, DDT 10 per cent, and thiophosphate 0.5 per cent + DDT 5 per cent, since thiophosphate alone did not give any control of the coffee-borer.*

*After comparing the results obtained in the laboratory with those referring to the field we feel inclined to suppose the existence of a supplementary factor (besides the mere contact activity), which would be responsible for the exceptionally strong effect of BHC in the field against the coffee borer.*

*Such a factor could consist in an eventual repellent action of the compound. This possibility constitutes the subject of other experiments, which already are in progress.*

## BIBLIOGRAFIA

1 — Bartlett, S. M. — 1947 — The use of transformations. *Biometrics*, 3 (1): 39-52.

2 — Chandler, S. C. — 1949 — Chlordan and benzene hexachloride for control of plum curculio on peach — *Jour. Econ. Ent.*, 42 (3): 514-518.

3 — Duval, G. — 1949 — Progressos no combate à broca do café com hexacloreto de benzeno. *O Biológico*, São Paulo, 15: 85-102.

4 — Duval, G., H. F. G. Sauer e O Falanghe — 1948 — Tratamento tardio dos cafezais com hexacloreto de benzeno. *O Biológico*, São Paulo, 14: 199-211.

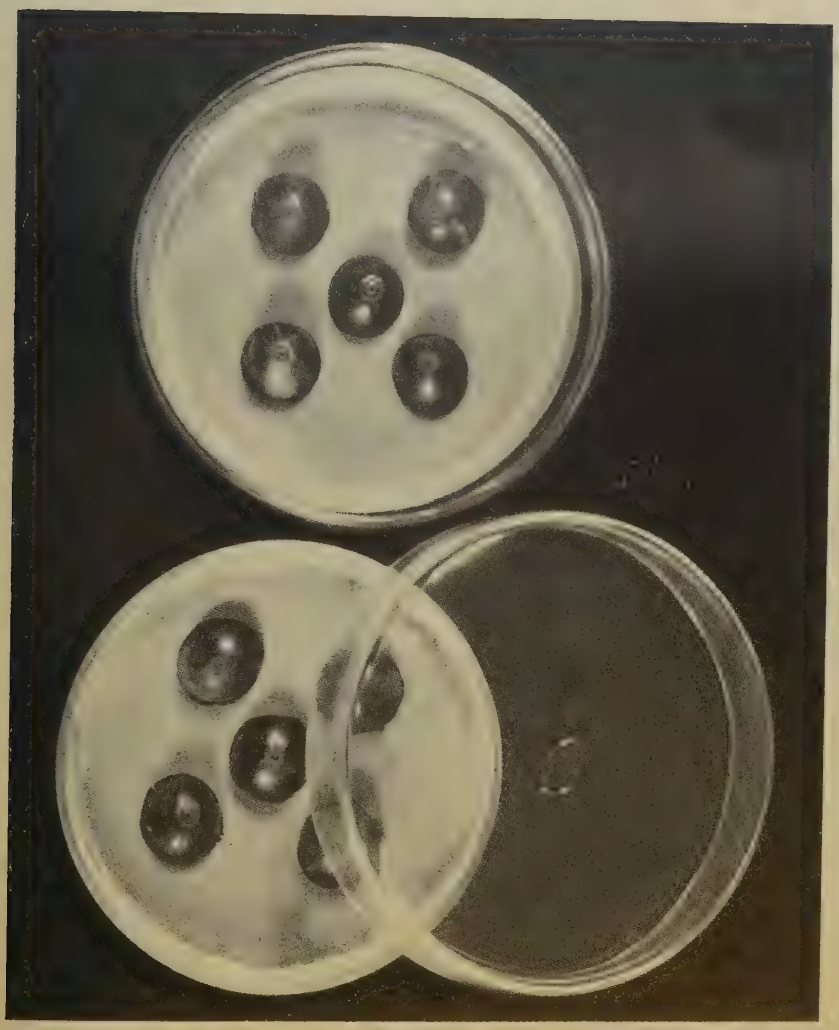
5 — Seixas, C. A. — 1947 — Contrôle químico da broca do café. *O Biológico*, São Paulo, 13: 215-228.

6 — Seixas, C. A. — 1948 — A prática do combate químico à broca do café. *O Biológico*, São Paulo, 14: 71-89.

7 — Seixas, C. A. — 1948 — Prova de bebida de cafés tratados com inseticidas para combate à broca. *O Biológico*, São Paulo, 14: 163-164.

8 — Seixas, C. A. — 1948 — Erros e falhas no combate químico à broca do café. *O Biológico*, São Paulo, 14: 225-241.

9 — Waters, H. A. — 1943 — Laboratory procedures in studies of the Chemical Control of Insects. *Publication of the American Association for the Advancement of Science*. n.º 20, p. 115-123.



Dispositivo empregado para o polvilhamento dos frutos de café na torre

Vol. 19 — Art. 21 Maio de 1950

# CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA ENTERITE INFECCIOSA DOS BEZERROS

## II — EXPERIÊNCIAS DE VACINAÇÃO E MECANISMO DE TRANSMISSÃO DA IMUNIDADE DA VACA AO BEZERRO

POR

A. M. Penha e M. D'Apice

Do Instituto Biológico de S. Paulo

### INTRODUÇÃO

Entre as doenças que acometem os animais domésticos nos primeiros dias de vida destacam-se, pela alta incidência e elevado índice de mortalidade, as enterites dos bezerros, decorrentes, às vezes, de méros fatôres desfavoráveis, particularmente erros alimentares, outras vezes de infecção bacteriana específica. Neste particular, nossos conhecimentos vêm de longa data, graças a uma série de trabalhos por parte de numerosos pesquisadores em várias partes do mundo, resultando volumosa literatura que teve o mérito de precisar os múltiplos aspectos dessa importantissima moléstia.

No Brasil, particularmente no Estado de São Paulo, devido a numerosos fatôres predisponentes condicionados ao sistema de criação geralmente adotado, ocorrem com muita freqüência diversas perturbações digestivas, que facilitam sobremaneira a instalação de infecções específicas, simples ou mistas, com seu cortejo de conseqüências que terminam quase sempre pela morte do animal.

Nossos primeiros estudos do assunto relacionam-se principalmente com a natureza etiológica da doença em nosso meio e constam da primeira parte deste trabalho (PENHA e D'APICE 1946). Mais tarde, tomando em consideração a grande importância dos trabalhos sôbre o colostro, procuramos estudar também o mecanismo de transmissão dos anticorpos da mãe ao filho e, por último, o difícil problema da vacinação dos bezerros.

### HISTÓRICO

Foram os estudos experimentais de EHRLICH sôbre a transmissão da imunidade da fêmea do camondongo ao filho com a ricina e a abrina, que serviram de ponto de partida a uma série de trabalhos de outros pesquisadores, evidenciando que a transmissão dos anticorpos não se processa hereditariamente, mas se opera por via diaplacentária, na vida intrauterina, ou através do leite, depois do nascimento.

HOHFELD em 1907, citado por HOWE, 1921*b*, observou que cães, cabras e cobaias podiam ser criados sem receber colostro, mas se desenvolviam melhor quando o tomavam. BAUER, 1909, sugeriu que o colostro contém proteinas (inclu-

sive anticorpos), que provêm diretamente do sangue, ao passo que a albumina do leite é apenas um produto de secreção da glândula mamária.

Coube, porém, a FAMULENER, 1912, a demonstração experimental da transmissão de anticorpos através do colostro. Imunizando cabras contra hematias de carneiro, êle determinou o teor de hemolisinas no sôro sanguíneo da cabra e do cabrito recémnascido, antes e depois de ingerir o colostro, verificando então que aqueles anticorpos só apareciam no cabrito depois que êste tomava o colostro, logo após o nascimento.

O trabalho de FAMULENER não teve, contudo, repercussão imediata. Assim, RETTGER e WHITE, em 1918, e RETTGER, em 1920, ainda afirmavam que as vacas com aglutinação positiva para *B. abortus*, sem exceção, dão nascimento a bezerros que manifestam a mesma reação; porém sabe-se hoje que isso só é verdade depois da primeira ingestão de colostro. RETTGER, WHITE e CHAMPMAN, em 1918, diziam também que os bezerros reagem ao nascer da mesma maneira que as mães; mas corrigiram essa afirmação logo depois, explicando que suas conclusões tinham sido tiradas sem referência particular à ingestão prévia de colostro. HOWELL e EBY, 1920, que estudaram a transmissão de aglutininas e hemolisinas no coelho, não puderam esclarecer também se os filhotes recebiam imunidade passiva diretamente da mãe imunizada, ou se os anticorpos eram recebidos através do leite materno.

Nessa época havia, por parte de diversos pesquisadores, grande interêsse no estudo da natureza e composição química dos anticorpos, composição essa esboçada por PINKUS e melhor estabelecida por PORGES e SPIRO em 1903, os quais, utilizando concentrações variáveis de sulfato de sódio, conseguiram separar uma euglobulina e duas pseudoglobulinas I e II. HOWE, 1921*a*, precisou melhor as concentrações mais favoráveis para a separação dessas substâncias, tendo mostrado, nesse mesmo ano, que os bezerros só apresentavam proteinas no sangue, precipitáveis em concentrações de sulfato de sódio correspondente à euglobulina e pseudoglobulina I, quando recebiam o colostro. Nesse trabalho, que vinha confirmar observações anteriores de outros autores, verificou ainda HOWE, 1921*b*, que, passado o período de secreção do colostro, a quantidade de globulinas existente no leite tornava-se desprezível. Trabalhos subsequentes de HOWE, 1922, ORCUTT e HOWE, 1922, HOWE, 1924, precisaram sob diversos aspectos a relação do aparecimento de proteinas glubulinicas no bezerro antes e após a ingestão do colostro, bem como sua eliminação pela urina e pelas fezes.

LITTLE e ORCUTT, 1922, verificaram que as vacas com elevado título aglutinante para *Brucella abortus* transmitiam suas aglutininas ao bezerro apenas através do colostro. SMITH e LITTLE, 1922 — 1923, e SMITH, 1930, tomando em consideração a importância dessas verificações, iniciaram então uma série de estudos, verificando que os bezerros que não recebiam o colostro geralmente pereciam de "curso branco"; neste caso, o agente etiológico predominante era o *Bacterium coli*. Verificaram também que o sôro sanguíneo da vaca equivalia ao colostro, que aquele como êste era perfeitamente absorvido pelo tubo digestivo nas primeras horas de vida e que a proteção do bezerro pelo sôro, quanto ao "curso branco", só era comparável à do colostro quando o sôro era injetado simultâneamente debaixo da pele e administrado por via oral.

DANN, 1933, demonstrou que o colostro, além de veicular os anticorpos, contém cerca de 70 vezes mais vitamina A que a existente no leite, aumentando-lhe assim suas propriedades protetoras.

A importância do colostro como transmissor de anticorpos da mãe ao filho não se aplica, porém, a tôdas as espécies; assim NATTAN-LARRIER, RAMON e GRASSET, 1927, e DEBRÉ, RAMON e THIROLOIX, 1930, verificaram que nas éguas a antitoxina tetânica se transmitia ao feto pela via placentaria e não pelo colostro.

MASON, DALLING e GORDON, 1930, mostraram que a transmissão transplacentária dos anticorpos da mãe ao filho estava condicionada ao número de camadas de tecidos entre as placentas uterina e fetal, de acôrdo com o quadro seguinte:

| Espécie animal | Camadas de tecidos entre a circulação materna e fetal | Transmissão placentária dos anticorpos | Transmissão dos anticorpos pelo colostro |
|---|---|---|---|
| Porcos | 5 | — | + + + |
| Ruminantes | 4 | — | + + + |
| Carnívoros | 2 | ± | + |
| Homem, macaco e roedores | 1 | + + + | + |

A conclusões semelhantes chegaram também SCHNEIDER e SZATHMÁRY, 1938, estudando a transmissão da aglutinina tífica e antitoxina diftérica em diversas espécies animais. A placenta dos mamíferos divide-se, segundo GROSSER, em quatro tipos diferentes, de acôrdo com o número de camadas de tecido existentes entre a circulação materna e fetal. A placenta epitelio-corial, tipo mais completo, existente no boi, no cavalo e no porco, possuiria três camadas na porção materna, a saber: endotelio, tecido conjuntivo e epitelio, e três camadas semelhantes na porção fetal, separadas das primeiras pelo lúmen uterino, ao passo que nos outros três tipos faltariam o lúmen uterino e sucessivamente cada uma das camadas uterinas, maternas. No homem e nos roedores, pertencentes ao quarto tipo (placenta hemocorial), só haveria o epitelio, o tecido conjuntivo e o endotelio da porção fetal. Das experiências de SCHNEIDER e SZATHMÁRY pode-se concluir que os anticorpos são transmitidos nos bovinos exclusivamente pela lactação, porque o sôro sanguíneo dos bezerros recémnascidos não tem anticorpos circulantes, que porém aparecem pouco depois do bezerro ingerir o colostro.

O problema da transmissão passiva de anticorpos da mãe ao filho foi reconsiderado nestes últimos anos pela técnica moderna da análise electroforetica. O plasma de bovino hiperimunizado contém duas componentes electroforeticas muito próximas: a globulina gama e a componente T, ambas estreitamente relacionadas, como se sabe, à fração proteica correspondente aos anticorpos. Trabalhando com sôro de bovino, JAMESON, ALVAREZ-TOSTADO e SORTOR, 1942, verificaram que o sôro de bezerro recémnascido não contém globulina gama, mas que esta fração aparece logo após a ingestão de colostro. Verificações semelhantes foram feitas por SAN CLEMENTE e HUDDLESON em 1943, no bezerro, e por POLSON, 1943, no potro recémnascido. Quanto à componente T, SMITH e HOLM, 1948, verificaram que essa também só aparece no sangue do bezerro e do cordeiro após ingestão do colostro.

Desde o começo do século diversos pesquizadores têm tentado combater a diarréia dos bezerros por meio de antissôros específicos; mas chegou-se logo à conclusão de que êsse método não pode bastar, porque a proteção conferida pela imunização passiva, apenas, dura pouco mais de duas semanas. Se, portanto, os

animais vierem a se infectar passado êsse prazo, o sôro já não poderá fazer sentir sua ação, a menos que se repitam as injeções.

Para evitar êsse inconveniente foi tentado, por isso, o método de imunização ativa, por meio de vacinas, havendo na literatura européia numerosos trabalhos a êsse respeito. VON SANDE, 1909, que parece ter sido o primeiro que experimentou imunizar o bezerro por intermédio da mãe, chegou à conclusão de que era possível conseguir êsse objetivo fazendo-se duas injeções de extratos bacilares na vaca. Para evitar acidentes, a vaca não devia ser injetada no último mês da prenhez; seis semanas antes do parto elas recebiam por via subcutânea 10 cc do extrato bacilar, isento de germes, e 10 dias depois 20 cc do mesmo extrato.

Em trabalhos posteriores o método de imunização da vaca foi recomendado por diversos pesquisadores alemães. O mecanismo de transmissão dos anticorpos não era ainda bem conhecido na Europa, de maneira que eles falam sempre de transmissão intrauterina, inclusive DEMETER, 1931, que empregou êsse método com resultados satisfatórios.

Todos os autores que têm preparado vacinas contra o paratifo dos bezerros referem-se ao perigo da toxidez do produto. Para evitá-la costumam-se empregar culturas muito novas, culturas lavadas, ou então culturas desintoxicadas por substâncias químicas. DEMETER empregou para êsse fim o formol, já utilizado anteriormente para idêntico fim no carbúnculo sintomático, diftéria e tetano. Depois de 24 horas de incubação, as culturas feitas em garrafas de Kolle eram suspensas em água e diluidas até ficarem com a turvação empregada para aglutinação; juntavam-se 3 por mil de formol, deixavam-se 12 horas na estufa e, depois da prova de esterilidade, a vacina estava pronta para o uso. As injeções eram feitas de maneira que a segunda fosse dada 24 horas depois da primeira, e a terceira 12 a 14 dias depois da segunda. Os touros e os bois recebiam 1½, 3 e 4 cc; as vacas 1, 2 e 3 cc; os bezerros ½, 1 e 1½ cc. Os resultados apresentados por DEMETER mostram que a imunização das vacas prenhes 6 a 12 semanas antes do parto, bem como a dos bezerros recémnascidos, com vacinas formoladas mistas, preparadas com *Bacterium enteritidis* GÄRTNER e *Bacterium coli*, pode, sem qualquer medida higiênica especial, estancar ràpidamente uma epizootia de diarréia dos bezerros. Dos bezerros imunizados (passivamente) durante a vida intrauterina (sic) pela imunização ativa da vaca, e vacinados em seguida, depois de nascidos, nenhum se perdeu. Segundo êsse autor, o produto teria também ação terapêutica curativa.

Em contraste com a literatura alemã, que conta vários trabalhos relativos ao método de imunização do bezerro através do colostro, mediante vacinação da vaca, a literatura especializada de outros países é extremamente pobre a êsse respeito. A única indicação encontrada nas revistas americanas, por exemplo, refere-se a um trabalho de WISE e COARECY, 1945, autores que tentaram aplicar o referido método de vacinação no contrôle da diarréia dos bezerros produzida pelo *Bacterium coli*, aparentemente sem grande sucesso nesse tipo de infecção.

Outra questão intimamente ligada à transmissão de anticorpos da mãe ao filho refere-se ao problema da imunização ativa dos bezerros recémnascidos por meio de vacinas. Embora se trate também de assunto de interêsse geral, em virtude da importância da imunização da criança a diversas infecções humanas, próprias da idade, nossos conhecimentos experimentais a êsse respeito são ainda muito restritos. Todavia, admite-se em geral que os animais novos de tôdas as espécies tenham certa dificuldade em se imunizarem ativamente, em virtude da deficiência dos órgãos apropriados encarregados da formação de anticorpos, cuja

maturação se processa lentamente só depois do nascimento. Consulte-se a êsse respeito o capítulo 49 do tratado de TOPLEY e WILSON, 1946, em particular o parágrafo onde esses autores discutem a influência da idade na produção de anticorpos naturais.

Resumindo, teremos pois os seguintes fatos fundamentais que serviram de ponto de partida para orientar nossas experiências no sentido de combater a enterite infecciosa dos bezerros:

a) — A transmissão de anticorpos da mãe ao filho, nos ruminantes, em virtude da constituição anatômica especial da placenta desses animais, se faz apenas pelo colostro. Logo após o nascimento o bezerro não tem anticorpos no sôro sanguíneo; estes só aparecem depois da ingestão do colostro da vaca;

b) — Pela vacinação da vaca no período final de prenhez pode-se elevar o teor de anticorpos específicos no sôro sanguíneo dela e transmitir assim, através do colostro, imunidade passiva mais sólida ao bezerro;

c) — De modo geral os animais recémnascidos não respondem satisfatòriamente aos estímulos antigênicos;

d) — Por isso a vacinação do bezerro deve ser adiada até a segunda quinzena de idade, quando começa a se dar a queda dos anticorpos provenientes da ingestão do colostro.

## ESTUDO EXPERIMENTAL DO MECANISMO DE TRANSMISSÃO DA IMUNIDADE DA VACA AO BEZERRO

O mecanismo de transmissão da imunidade da vaca ao bezerro foi estudado tomando-se por critério a prova de aglutinação, já utilizada por diversos autores. No nosso caso tratava-se de verificar o comportamento das aglutininas para *Salmonella dublin*, germe empregado no preparo das vacinas com que procuravamos combater a enterite infecciosa dos bezerros.

O programa adotado obedece aos seguintes ítens:

1) — Um mês antes dela dar cria, vacinar a vaca com 3 doses de 5 cc de vacina polivalente, com intervalo de 1 semana, ou 1 só dose de vacina concentrada (a composção e técnica de preparo dessas vacinas constam do capítulo seguinte);

2) — Logo depois do parto, colher sangue da vaca e do bezerro, antes de mamar;

3) — Colher nova amostra de sangue do bezerro, 24 horas depois de mamar;

4) — Sangrar o bezerro com 15 a 20 dias de idade, e vacinalo em seguida com a mesma vacina usada na vaca;

5) — Sangrar o bezerro pela última vez, 1 semana após a aplicação da última dose de vacina.

A sangria para prova de aglutinação era feita na veia jugular, deixando-se coagular o sangue em temperatura ambiente. O sôro obtido era então transportado ao laboratório, depois de convenientemente separado do coagulo.

O antigeno usado para aglutinação era uma cultura de *S. dublin* feita em agar simples, cujo induto era morto pelo calor a 60°C, depois de suspenso em água fisiológica. Sua concentração era a habitualmente usada para prova de aglutinação lenta.

Para prova de aglutinação os sôros eram diluidos em água fisiológica em proporção geométrica de razão igual a 2, a partir de uma diluição igual a 1 para 2,5. Depois de adicionado volume igual de antigeno a cada tubo, eram eles deixados na estufa a 37°C durante 24 horas. O tubo de maior diluição, onde ainda se verificava aglutinação, dava o título aglutinante do sôro. Os resultados foram reunidos nos seguintes quadros:

QUADRO I

Resposta sorológica das vacas vacinadas contra o paratifo

| N.º de vacas | N.º de doses de vacinas | Títulos aglutinantes | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1/5 | 1/10 | 1/20 | 1/40 | 1/80 | 1/160 |
| 14 | 3 (x) | 1(+) | 0 | 3 | 2 | 8 | 0 |
| 15 | 1 (xx) | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 10 |

(x) Vacina polivalente. — (xx) Vacina concentrada.
(+) Os algarismos representam o número de animais com o título aglutinante da coluna.

QUADRO II

Comportamento sorológico dos bezerros filhos de vacas imunizadas com a vacina polivalente

| Bezerros | Títulos aglutinantes | | | | | | | Animais não examinados |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Negativos | 1/5 | 1/10 | 1/20 | 1/40 | 1/80 | 1/160 | |
| Antes de mamar o colostro . . . | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 24 horas depois de mamar . . . | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 0 | 0 | 3 |
| Com 15 dias de idade . . . . . | 2 | 6 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Após a aplicação de 3 doses de vacina | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 9 | 0 | 0 |

QUADRO III

Comportamento sorológico dos bezerros filhos de vacas imunizadas com a vacina concentrada

| Bezerros | Títulos aglutinantes | | | | | | | Animais não examinados |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Negativos | 1/5 | 1/10 | 1/20 | 1/40 | 1/80 | 1/160 | |
| Antes de mamar o colostro . . . | 11 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 24 horas depois de mamar . . . | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 8 | 0 |
| Com 15 dias de idade . . . . . | 2 | 0 | 1 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 |

A análise desses quadros revela-nos o seguinte:

1) — A vacina contra *S. dublin* induz o aparecimento de aglutininas na vaca;

2) — A vacina concentrada aplicada numa só dose produz em geral títulos aglutinantes mais elevados que a vacina polivalente;

3) — Ao nascer, o bezerro não tem aglutininas no sôro sanguíneo;

4) — As aglutininas aparecem no sôro do bezerro após a ingestão de colostro.

5) — O teor dessas aglutininas cai lentamente, porém pode ser restaurado novamente pela aplicação de vacinas no bezerro.

## EXPERIÊNCIAS DE VACINAÇÃO

A enterite infecciosa dos bezerros, pela sua freqüência e pela mortalidade que causa, apresenta-se no mundo inteiro como uma das principais doenças do gado bovino. Entretanto é preciso considerar que essa moléstia é condicionada por uma série de fatôres predisponentes de ordem higiênica e alimentar, os quais, nas nossas condições de criação, assumem importância ainda maior, capaz de equipara-los aos próprios agentes infectuosos, aumentando e agravando assim a incidência e mortalidade da doença.

Por isso, sem dispensar aos bezerros recémnascidos locais apropriados, limpos, desinfetados, bem ventilados e insolados, ao lado de uma alimentação adequada e equilibrada, toda campanha profilática baseada na simples vacinação não poderá surtir o efeito desejado, desacreditando assim um método de combate eficaz, quando aplicado em condições mais favoráveis.

No nosso caso essa restrição reveste-se ainda de maior importância, em virtude do fato de que o contacto com centenas de fa-

zendas em nosso Estado, verificando, necropsiando, colhendo dados epidemiológicos e mediante exames bacteriológicos mais sistemáticos nestes últimos 10 anos, veio mostrar-nos que, além do *Bacterium coli* descrito por JENSEN na "Diarréia dos bezerros" européia, estava em jogo principalmente uma bactéria diferente, a *Salmonella dublin*, como vimos na primeira parte deste trabalho.

A infecção está condicionada à introdução de animais doentes, disseminando-se direta ou indiretamente através das fezes, riquissimas em germes virulentes. Esta disseminação é tanto mais rápida e grave, quanto mais deficientes forem as condições higiênicas da criação.

Para combater as diarréias infecciosas dos bezerros era prática usual preparar-se uma vacina polivalente abrangendo o maior número possível de germes isolados dessas infecções. As vacinas polivalentes assim preparadas, submetidas, porém, ao julgamento da prática, redundavam quase sempre num indisfarçável fracasso. Tomando-se por base o exemplo da febre tifoide no homem, costumava-se apelar para o recurso da repetição das doses no bezerro, sem que os resultados se tornassem, por isso, significativamente melhores. Só depois de se adotar o método de vacinação prévia da vaca, usando-se de preferência vacinas concentradas, foi que se começou a obter resultados realmente satisfatórios.

A vacina polivalente inicialmente empregada não podia ser muito concentrada, porque provocava frequentemente acidentes graves de intoxicação nos bezerros. Na verdade, foi preciso mesmo dilui-la um pouco, para que cessassem as reclamações a êsse respeito. Após várias modificações, sua técnica de preparo pode ser assim resumida: as amostras de germes isolados na "diarréia dos bezerros" eram semeadas em caldo triptico (Hottinger) na seguinte proporção (em volume): *S. dublin* — 10 partes; *B. coli* — 8 p.; *B. paracoli* — 5 p.; *Proteus* — 5 p.; as culturas eram incubadas 48 horas a 37°C e mortas em seguida pela adição de 0,5% de formol. Sua concentração final corresponde aproximadamente à do tubo 3 do nefelômetro de MCFARLAND.

Em conseqüência de sua baixa concentração, tornou-se aconselhável repetir as doses da vacina polivalente, afim de se poder contar com melhores resultados na prática. Passou-se, por isso, a recomendar a aplicação de 3 doses de vacina na vaca e 3 no bezerro. Eram, portanto, seis doses que deveriam ser aplicadas com intervalos de 1 semana, o que tornava o processo de vacinação extremamente trabalhoso e inexequível na maioria dos casos. A solução agora adotada baseia-se num conhecimento melhor dos agentes etiológicos real-

mente em causa, o que permitiu excluir todos os germes de papel duvidoso, ou secundário.

Depois de confirmada a decidida importância da *Salmonella dublin* como agente etiológico da enterite infecciosa dos bezerros em nosso meio, passamos a experimentar uma vacina monovalente preparada exclusivamente com êsse germe, em substituição à vacina clássica polivalente, acima referida.

A vacina concentrada é preparada da seguinte maneira. Semeam-se tubos de agar inclinado com amostras selecionadas de *S. dublin*. Verificado o estado de pureza das culturas, são elas suspensas em água fisiológica e transplantadas asséticamente para garrafas de Kolle com agar simples pH 7,0, onde são incubadas 48 horas a 37°C. Verificado mais uma vez o estado de pureza, o crescimento bacteriano de cada garrafa é suspenso em 15 a 20 cc de água fisiológica, reunido em pequeno balão esteril e morto pelo calor a 60°C, durante 1 hora. Comprovada a esterilidade, dilui-se a suspensão mãe em água fisiológica fenicada a 0,5%, contendo além disso 5% de glicerina, de maneira a se obter uma vacina cuja opacidade corresponda a 10 vezes a do tubo n.º 1 do nefelômetro de McFarland. A princípio as doses aconselhadas eram de 10 cc para a vaca e de 5 cc para o bezerro; depois passamos a usar apenas a dose de 5 cc para ambos.

A aplicação desta vacina na vaca e no bezerro, e a ingestão por parte deste, do colostro, ao lado de medidas de higiene e de alimentação, permitiram alcançar, em geral, resultados completamente satisfatórios, como o comprovam as seguintes observações:

Observação I — Numa granja de leite tipo "A", com cerca de 300 cabeças de gado puro da raça Holandesa, há anos observavam-se casos de enterite infecciosa nos recémnascidos, impossibilitando a criação de bezerros. A mortalidade atingia mais de 95%.

Os exames necroscópicos de vários casos permitiram-nos isolar ùnicamente um germe, que foi classificado pelas provas bioquímicas e sorológicas como *S. dublin*.

Aplicada a vacina, a incidência da doença foi diminuindo progressivamente até desaparecer. Durante os três anos que duraram nossas observações, não verificamos caso algum que pudesse ser relacionado com a infecção paratifica. Houve apenas alguns casos clínicos de diarréia, que cederam aos tratamentos habituais.

Observação II — Propriedade situada no sul do Estado de Minas Gerais, com rebanho leiteiro mestiço de mais ou menos 200 cabeças, da qual recebemos em diversas ocasiões canelas de bezerros que haviam morrido com sintômas clínicos de enterite.

A semeadura da médula óssea permitiu isolar um germe que foi classificado como *S. dublin*. Verificando-se idêntico resultado em diversos materiais

recebidos da mesma propriedade, preparamos uma auto-vacina pela técnica já citada, que foi aplicada nessa criação de acôrdo com nossas instruções.

Os resultados obtidos nesta propriedade foram igualmente surpreendentes, pois desde então não mais se observaram casos da moléstia. Cumpre ainda assinalar a particularidade interessante de que alguns animais dessa fazenda, adquiridos muito próximo à época de dar cria, ou que deixaram de ser vacinados por descuido ou impossibilidade, perderam seus bezerros vitimados pela doença, confirmada bacteriológicamente.

Observação III — Na Fazenda Experimental Mato Dentro, propriedade do Instituto Biológico, em Campinas, com 30 vacas da raça Holandesa, apareceram inicialmente casos sucessivos de enterite, que o exame bacteriológico revelou tratar-se de paratifo. O germe isolado foi a *S. dublin*, com o qual preparamos também uma autovacina.

A aplicação sistemática de nosso plano de combate permitiu aqui também erradicar completamente a infecção, não se tendo verificado mais caso algum de paratifo durante 10 anos de observação. Em alguns casos de morte ocorridos depois de instituida a vacinação sistemática da vaca e do bezerro, o exame bacteriológico revelou tratar-se, às vezes, de colibacilose; na maior parte das vezes tratava-se, porém, de pneumonia infecciosa.

Observação IV — Criação de gado holandês preto e branco, situada no vale do rio Paraiba, em regime de semiestabulação, usual nos rebanhos leiteiros das principais regiões do Estado. Apesar das excelentes instalações existentes, comportando boxes individuais para abrigar os bezerros novos até a idade de 2 a 3 meses, as perdas observadas durante vários anos consecutivos eram muito elevadas, atingindo a mais de 60%, no ano de 1941, quando se iniciaram nossas observações neste caso.

Os exames clínico, anátomo-patológico e bacteriológico, procedidos inicialmente, revelaram três infecções principais: pneumonia, anaplasmose e paratifo. A pneumonia foi tratada eficazmente pela administração de doses adequadas de sulfas e depois de penicilina, quando se vulgarizou a aplicação desse antibiótico em veterinária; a anaplasmose, pelo combate ao carrapato, seu transmissor natural, e medicamentação sintomática por meio de fortificantes e medicamentos antianêmicos. Quanto ao paratifo, foi adotado o método de vacinação da vaca e do bezerro.

A vacina inicialmente usada era a vacina clássica, polivalente. Nos dois primeiros anos de observação, perderam-se de paratifo 16 bezerros, cujas mães não haviam sido vacinadas, e 5 cujas mães o haviam sido. As vacas recebiam 3 doses de vacina, com intervalos de 1 semana, no período final da prenhez; os bezerros número igual de doses, também com intervalos de 1 semana, a partir da data do nascimento.

Em 1944 os intervalos de aplicação da vacina no bezerro foram modificados, fazendo-se a 1.ª aplicação de vacina, ao nascer o bezerro, a 2.ª aos 8 dias, e a 3.ª 1 mês depois. As vacas continuaram recebendo 3 doses, com intervalos de 8 dias. Por êsse método verificaram-se ainda 6 casos de salmonelose. No mesmo período verificaram-se 11 casos da mesma infecção em bezerros de gado holandês e de campo, não vacinado, deixado como contrôle.

Em 1948 passou-se a adotar a vacina concentrada; primeiro injetavam-se 2 doses na vaca, com intervalo de 1 semana, e 2 no bezerro, a 1.ª (½ dose) com 1 semana de idade e a 2.ª (dose inteira) 15 dias depois da primeira. Posteriormente as doses foram reduzidas para 1 única na vaca e outra no bezerro,

na 2.ª quinzena de idade. Dos animais vacinados nesse período de observações apenas 2 morreram de salmonelose. No gado de campo, não vacinado, houve 6 casos.

Durante todo o período de observação o número anual de nascimentos foi de cerca de 80 a 100 bezerros. Em 1949, por exemplo, houve 83 nascimentos e 4 casos apenas de morte, nenhum dos quais por salmonelose. Os exames bacteriológicos para diagnóstico da infecção sobe a 201, e podem ser assim classificados:

| | |
|---|---|
| Salmonela | 46 |
| Coli e Paracoli | 14 |
| Proteus | 44 |
| Negativos | 78 |
| Estéreis | 19 |
| Total | 201 |

Na parcela correspondente à salmonela, a maior incidência de infecção (21 casos) ocorreu nos anos de 1941 a 1944, quando não se fazia vacina alguma, ou se aplicava ainda a vacina polivalente antiga. Dos 25 casos restantes, 17 ocorreram em animais não vacinados, e 8 em animais vacinados. Embora prejudicada pela influência da vacinação aplicada a uma parte do rebanho, constituida pelo gado holandês, a porcentagem de 23% consignada na relação acima demonstra ainda assim a importância que a infecção paratífica tem em nosso meio. Os resultados rotulados como Negativos ou Estéreis e, provàvelmente também Proteus, correspondem a necropsias de bezerros mortos em conseqüência de pneumonia, anaplasmose, debilidade congênita e outras causas semelhantes.

Temos ainda numerosas outras observações que, embora não estejam diretamente controladas, revelam, no conjunto, que a incidência da doença diminuiu bastante desde que foi iniciada a aplicação sistemática da vacinação. Por outro lado, temos observações em que a vacinação não parece ter sido muito eficiente; porém um estudo mais acurado do rebanho evidencia, pelos exames bacteriológicos negativos, não se tratar provàvelmente de moléstias bacterianas septicêmicas específicas.

O exame dos rebanhos onde se verificam tais aparentes insucessos demonstra que a morte dos bezerros é devida a outras causas. Assim, a alimentação deficiente, as más condições higiênicas, a falta de cuidado, a intensa infestação por carrapatos, a anaplasmose, a pneumonia e as miiases, são as causas mais comumente responsáveis.

A vacinação da vaca e do bezerro contra a infecção paratifica por *Salmonella dublin* constitue hoje, após vários anos de observações e experiências comprovadoras, uma prática rotineira bastante difundida em numerosas regiões do Estado.

A rotina geralmente seguida consiste em proceder ao diagnóstico bacteriológico da moléstia por meio da semeadura da médula óssea de um osso longo, metacarpiano por exemplo, colhido de um bezerro morto e remetido ao laboratório central pelo correio.

O isolamento da salmonela não oferece dificuldade, sendo sua identificação processada por meio de sôroaglutinação rápida, feita com sôro do tipo Dublin, preparado em coelho. Se o resultado fôr positivo, remete-se a vacina para ser aplicada na vaca no penultimo mês de prenhez e, depois, no bezerro na 2.ª quinzena de idade.

A maneira de reagir dos animais à injeção da vacina paratifica concentrada é muito variável: as vacas nada apresentam de anormal; mas nos bezerros podem manifestar-se reações de maior ou menor intensidade, podendo, às vezes, dar-se a morte deles. Os sintômas consistem em febre alta, tremores musculares, e prostração; esses sintômas aparecem poucos minutos depois da aplicação da vacina e podem durar várias horas, não tendo sido observados nos bezerros cujas mães haviam sido préviamente vacinadas.

Como tratamento, recomenda-se a administração de estimulantes e cardiotônicos (café e óleo canforado), com resultados muito satisfatórios.

Agradecemos aqui aos Drs. Orestes Falanghe, da Fazenda Experimental Mato Dentro, em Campinas, e José Gomes Vieira, da Estação Experimental de Produção Animal, em Pindamonhangaba, a preciosa colaboração prestada durante todo o período de experimentação e observação dos rebanhos. Agradecemos também ao Dr. Paulo de Mello Freire o trabalho de versão do sumário para a língua inglêsa.

## RESUMO E CONCLUSÕES

Como já tivemos oportunidade de mostrar em trabalho anterior, o paratifo dos bezerros é moléstia comum em nosso meio. Seu agente etiológico é um representante do gênero *Salmonella*, a *S. dublin*.

Esta infecção pode ser evitada por meio da vacinação, mas para que se obtenham resultados melhores é necessário vacinar em primeiro logar a vaca no período avançado da prenhez, adiando-se a vacinação do bezerro até a segunda quinzena de idade.

Foi provado por diversos autores, e por nós confirmado no caso especial da *S. dublin*, que nos bovinos os anticorpos são transmitidos da mãe ao filho exclusivamente pelo colostro. O bezerro recemnascido, antes de mamar o colostro, não tem aglutininas para *S. dublin* no sangue circulante, as quais porém aparecem em quantidade apreciável poucas horas depois.

Depois de outras tentativas preliminares, a vacina agora em uso é do tipo concentrado, preparado apenas com culturas de *S. dublin*. A vacina é morta pelo calor da maneira usual e sua concentração final 10 vezes a do tubo n.º 1 do nefelômetro de McFarland.

A dosagem é de 5 cc tanto para a vaca como para o bezerro, e a via, subcutânea. A vaca é vacinada no período final da prenhez, um a dois meses antes do parto, o bezerro, quando tem cerca de 3 semanas de idade. A razão para êsse protelamento da vacinação do bezerro baseia-se na aparente incapacidade dos animais novos de reagirem aos estímulos antigênicos, quando muito novos. Durante êsse período eles ficam protegidos pelos anticorpos que receberam da vaca através do colostro.

Quando se aplica a vacina diretamente ao bezerro, sem vacinação prévia da vaca, ela pode exercer, muitas vezes, certa ação tóxica; ésta intoxicação não ocorre se a vaca é vacinada antes da cria. Os sintômas de intoxicação no bezerro são: febre, tremores e prostração, seguidos, às vezes, de morte. O bezerro com sintômas de choque pode ser eficientemente tratado com drogas estimulantes e cardiotônicas (café e óleo canforado). A vaca vacinada nada apresenta de anormal.

Êste tipo de vacinação tornou-se rotina em muitas fazendas onde existia o paratifo dos bezerros. Em tais casos o diagnóstico da infecção pôde ser fàcilmente feito pelo exame bacteriológico da médula óssea de um osso longo, geralmente o metacarpiano, remetido ao laboratório, pelo correio.

Quando, além do paratifo, existem outras infecções, principalmente pneumonia e anaplasmose, estas podem ser tratadas com resultados satisfatórios no primeiro caso, por meio de sulfas e penicilina, no segundo, por meio de terapêutica sintomática. Em criações onde a incidência dessas moléstias era de 60%, ou mais, as perdas foram reduzidas pràticamente a zero pela aplicação desses meios, acrescidos do emprêgo sistemático da vacina concentrada contra *S. dublin*.

## STUDIES ON INFECTIOUS DIARRHEA OF CALVES.

## II — EXPERIMENTS ON VACCINATION AND TRANSMISSION OF MATERNAL IMMUNITY FROM THE COW TO THE NEW-BORN CALF.

*Abstract*

*As we have described in a previous paper, paratyphoid infection caused by Salmonella dublin is a common disease of calves in the State of São Paulo. After several attempts at immunization against this disease using different methods, we adopted the following procedure, which has given the best results.*

*The vaccine is a concentrated suspension of heat killed S. dublin organisms grown on plain agar, its concentration corresponding to 10 times the turbidity of* McFarland's *nephelometer tube*

*No. 1. The same doses, 5 cc injected subcutaneously, are used in the inoculations of either cows or calves. The immunization of calves is preceded by one inoculation of the dams 1 or 2 months before parturition. The calves are then inoculated once when they are about 3 weeks old, since younger animals are apparently unable to react to immunological stimuli.*

*When calves are directly inoculated without previous immunization of their dams toxic symptoms often occur. These symptoms — fever, tremors, prostration — are sometimes followed by death, but they have been successfully treated with cardiac stimulants. So far no toxic symptoms have been observed in cows or in calves immunized as outlined above.*

*It has been repeatedly shown by different authors that in bovines the transmission of antibodies from dam to offspring takes place exclusively by way of the colostrum. We have confirmed these findings in relation to S. dublin: no specific agglutinins were found in the serum of new-born calves from immunized cows, whereas appreciable amounts appeared a few hours after colostrum was fed to these calves.*

*The above described method of vaccination has been followed routinely in farms where the paratyphoid infection of calves used to be prevalent. The disease was easily diagnosed by bacteriological examination of the bone-marrow — usually from a long metacarpian bone mailed to our laboratory. Other infections that prevailed in the same farms, especially pneumonia and anaplasmosis, were treated with good results (with sulfa drugs and penicillin in the former case and symptomatically in the latter). As a consequence, in farms where the incidence of disease was previously 60% or higher, the losses have been reduced to practically zero.*

## BIBLIOGRAFIA

BAUER, J. — 1909 — Zur Biologie des Kolostrums. *Deut. Med. Woch.*, 2: 1657-1659.

DANN, W. J. — 1933 — The Transmission of Vitamin A From Parents to Young in Mammals. II. The Caroten and Vitamin A Content of Cow's Colostrum. *Bioch. Jour.*, 27: 1998-2005.

DEBRÉ, R., G. RAMON et P. L. THIROLOIX — 1930 — Le colostrum des femmes vaccinées contre le tétanos ne contient pas d'antitoxine tétanique. *C. R. Soc. Biol.*, 103: 383-385.

DEMETER, J. — 1931 — Zur Frage der Bekämpfung der Kälberruhr. *Münch. Tier. Woch.*, 82: 117-121.

FAMULENER, L. W. — 1912 — On the Transmission of Immunity from Mother to Offspring. A Study Upon Serum Hemolysins in Goats. *Jour. Infect. Dis.*, 10: 332-368.

HOWE, P. E. — 1921*a* — The Use of Sodium Sulfate as the Globulin Precipitant in the Determination of Proteins in Blood. *Jour. Biol. Chem.*, 49: 93-107.

HOWE, P. E. — 1921b — An Effect of the Ingestion of Colostrum Upon the Composition of the Blood of New-Born Calves. *Jour. Biol. Chem.*, 49: 115-118.

HOWE, P. E. — 1922 — The Relation Between Age and the Concentrations of Protein Fractions in the Blood of the Calf and Cow. *Jour. Biol. Chem.*, 53: 479-494.

HOWE, P. E. — 1924 — The Relation Between the Ingestion of Colostrum or Blood Serum and the Appearance of Globulin and Albumin in the Blood and Urine of the New-Born Calf. *Jour. Exp. Med.*, 39: 313-320.

HOWELL, K. M. and H. EBY — 1920 — The Transmission of Specific Immune Bodies From Mother to the Young. *Jour. Infect. Dis.*, 27: 550-556.

JAMESON, E., C. ALVAREZ-TOSTADO, and H. H. SORTOR — 1942 — Electrophoretic Studies on New-Born Calf Serum. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 51: 163-165.

LITTLE, R. B. and M. L. ORCUTT — 1922 — The Transmission of Agglutinins of Bacillus abortus From Cow to Calf in the Colostrum. *Jour. Exp. Med.*, 35: 161-171.

MASON, J. H., T. DALLING and W. S. GORDON — 1930 — Transmission of Maternal Immunity. *Jour. Path. Bact.*, 33: 783-797.

NATTAN-LARRIER, L., G. RAMON et E. GRASSET — 1927 — L'anatoxine tétanique et l'imunité antitétanique chez la mère et le nouveau-né. *Ann. Inst. Pasteur, Paris*, 41: 848-861.

ORCUTT, M. L. and P. E. HOWE — 1922 — The Relation Between the Accumulation of Globulins and the Appearance of Agglutinins in the Blood of New-Born Calves. *Jour. Exp. Med.*, 36: 291-308.

PENHA, A. M. e M. D'APICE — 1946 — Contribuição ao estudo da enterite infecciosa dos bezerros. I. Importância da "Salmonella dublin" na etiologia dessa moléstia em São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo. 17: 239-248.

POLSON, A. — 1943 — Variation of Serum Composition with the Age of Horses as shown by Electrophoresis. *Nature*, 152: 413.

SANDE, K. VON — 1909 — Die aktive Immunisierung hochtragender Kühe mit einem Kälberruhrbacillenextrakt zwecks Erreichung einer Immunität der Kälber gegen Ruhr vor der Geburt. *Berl. tierärztl. Woch.*, 25: 261-265.

SCHNEIDER, L. und J. SZATHMÁRY — 1938 — Ueber die Immunität der neugeborenen Säugetiere. I. Mitteilung. *Zschr. Immunitätsf.*, 94: 458-465.

SCHNEIDER, L. und J. SZATHMÁRY — 1938 — Ueber die Immunität des neugeborenen Kalbes. II. Mitteilung. *Idem*, 94: 465-469.

SMITH, E. L. — 1946 — The Immune Proteins of Bovine Colostrum and Plasma. *Jour. Biol. Chem.*, 164: 345-358.

SMITH, E. L. and A. HOLM — 1948 — The Transfer of Immunity to the New-Born Calf From Colostrum. *Jour. Biol. Chem.*, 175: 349-357.

SMITH, TH. — 1930 — The Immunological Significance of Colostrum. I. The Relation Between Colostrum, Serum, and the Milk of Cows Normal and Immunized Towards B. coli. *Jour. Exp. Med.*, 51: 473-481.

SMITH, TH. and R. B. LITTLE — 1922 — The Significance of Colostrum to the New-Born Calf. *Jour. Exp. Med.*, 36: 181-198.

SMITH, TH. and R. B. LITTLE — 1922 — Cow Serum as a Substitute for Colostrum in New-Born Calves. *Jour. Exp. Med.*, **36**: 453-468.

SMITH, TH. and R. B. LITTLE — 1923 — The Absorption of Specific Agglutinins in Homologous Serum Fed to Calves During The Early Hours of Life. *Jour. Exp. Med.*, **37**: 671-683.

SMITH TH. and R. B. LITTLE — 1930 — The Immunological Significance of Colostrum II. The Initial Feeding of Serum from Normal Cows and Cows Immunized Towards B. coli in Place of Colostrum. *Jour. Exp. Med.*, **51**: 483-492.

TOPLEY, W. W. C. and G. S. WILSON — 1946 — Principles of Bacteriology and Immunity. 3rd. Edition. Williams and Wilkins, Baltimore.

WISE, G. H. and R. W. COARECY — 1945 — Measures Used in the Control of an Infectious Type of Calf Scours. *Cornell Vet.*, **35**: 320-328.

Vol. 19 — Art. 22 Maio de 1950

# CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA SAÚVA (ATTA spp. — HYMENOPTERA-FORMICIDAE)

## V — NÚMERO DE FORMAS ALADAS E REDUÇÃO DOS SAUVEIROS INICIAIS

POR

M. Autuori

Do Instituto Biológico de S. Paulo

A presente contribuição relata o resultado de duas experiências feitas em colonias de formigas do gênero *Atta* (Saúvas) : uma relativa ao número de formas aladas e, outra, à redução do número dos sauveiros iniciais.

### 1 — NÚMERO DE FORMAS ALADAS

O número de formas aladas que um sauveiro liberta anualmente, durante a "revoada" ou "vôo nupcial", é muito elevado. A fim de obtermos dados mais aproximados à realidade, resolvemos excavar uma série de sauveiros que já apresentavam os característicos de "prerrevoada" (M. AUTUORI — "Arq. Inst. Biol.", 1941, São Paulo, Brasil, 12: 197-228) e, portanto, já com a população adulta de formigas aladas nas "panelas de fungo" do interior do sauveiro, pronta para entrar em "vôo nupcial", na época apropriada.

A "zona viva" do sauveiro, isto é, a zona de "panelas" com fungo e população foi previamente localizada por meio de sondagens com a perfuradora J. P. (M. AUTUORI, "O Biológico", 1940, São Paulo, Brasil, 9: 270-272). A princípio os sauveiros eram excavados vivos, após circundados, aquem da zona de "panelas", por uma valeta de cerca de dois metros de profundidade. Este método nos garantia a captura de todas as formas aladas do sauveiro à medida que as "panelas" iam sendo descobertas, uma vez que podiamos assim evitar possivel fuga de parte da população pelos canais, durante o trabalho de excavação. Mais tarde, devido à enorme dificuldade de excavar sauveiros vivos, matamo-los antes de iniciar a excavação. Todo o conteúdo das "panelas" que abrigavam formas aladas era recolhido em recipiente de lata, procedendo-se em seguida à contagem dos machos e fêmeas.

Os sauveiros excavados dessa maneira foram, ao todo, 18, a saber: 7 de *Atta sexdens rubropilosa* FOREL, 1908, 5 de *Atta bisphaerica* FOREL, 1908 e 6 de *Atta laevigata* (F. SMITH, 1858).

Os números obtidos foram os seguintes:

TABELA 1
Número de alados

| Sauveiros excavados | *Atta sexdens rubropilosa* 119.945 | | *Atta bisphaerica* 35.249 | | *Atta laevigata* 22.723 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♀ ♀ | ♂ ♂ | ♀ ♀ | ♂ ♂ | ♀ ♀ | ♂ ♂ |
| 1.º | 1.696 | 27.622 | 3.688 | 6.393 | 1.325 | 2.402 |
| 2.º | 4.684 | 7.624 | 2.487 | 4.879 | 2.308 | 3.986 |
| 3.º | 2.765 | 4.098 | 841 | 9.055 | 712 | 2.893 |
| 4.º | 5.177 | 7.873 | 160 | 1.813 | 1.030 | 1.550 |
| 5.º | 1.378 | 35.381 | 1.263 | 4.470 | 85 | 891 |
| 6.º | 3.202 | 7.896 | | | 411 | 5.130 |
| 7.º | 1.411 | 9.138 | | | | |
| Totais | 20.313 | 99.623 | 8.439 | 26.810 | 5.871 | 16.852 |

A média de fêmeas em *A. sexdens rubropilosa* foi de 2.902, e a de machos 14.233. Quanto a *A. bisphaerica* a média foi, para as fêmeas, de 1.688 e de 5.362 para os machos e, finalmente, para *A. laevigata*, a média foi de 978 para as fêmeas e 2.808 para os machos.

A proporção entre machos e fêmeas, de cada um dos sauveiros foi a seguinte:

TABELA 2
Número de ♂ ♂ para 1 ♀

| Sauveiros | *A. sexdens rubropilosa* | *A. bisphaerica* | *A. laevigata* |
|---|---|---|---|
| 1.º | 16,3 | 1,7 | 1,8 |
| 2.º | 1,6 | 1,9 | 1,7 |
| 3.º | 1,4 | 10,7 | 4,0 |
| 4.º | 1,5 | 11,3 | 1,5 |
| 5.º | 25,6 | 3,5 | 10,4 |
| 6.º | 2,4 | | 12,4 |
| 7.º | 6,4 | | |

A variação entre sauveiros da mesma espécie, "adultos" (isto é que já deram pelo menos uma "revoada"), é grande no que diz respeito às formas aladas. Em *A. sexdens rubropilosa* tivemos um máximo de formas aladas de 36.759 e um mínimo de 6.863; em *A. laevigata* o máximo foi de 6.294 e o mínimo de 976; e em *A. bisphaerica* 10.081 e 1.973 como máximo e mínimo, respectivamente.

Apesar dessa variação pudemos verificar que *A. sexdens rubropilosa* é a que maior número de alados apresenta, seja no total, seja

em cada um dos sauveiros, pois apenas um deles, em 7, deu um total inferior ao de outra espécie; em segundo lugar vem *A. bisphaerica*, que também em 5 sauveiros apresentou apenas um com total inferior ao da espécie *laevigata*, que é a que menor número de formas aladas continha.

## 2 — REDUÇÃO DO NÚMERO DOS SAUVEIROS INICIAIS

A redução do número de sauveiros iniciais sempre foi considerada muito elevada. Os dados a seguir representam uma contribuição para melhor esclarecimento do assunto.

Em Atibaia (Estado de São Paulo) foi marcada uma área de terreno onde içás após o "vôo nupcial" haviam terminado sua primeira tarefa, isto é a excavação do canal e a primeira "panela". Esses sauveiros foram excavados, com intervalos de 10-15 dias e sua população foi fixada em líquido apropriado para futuras pesquisas. A primeira parte deste plano foi realizada e, no decorrer desse trabalho verificamos que o número de içás que se conservavam vivas após certo prazo era muito reduzido, conforme pode ser verificado na tabela n.º 3.

TABELA 3

Redução do número de sauveiros iniciais antes da abertura do 1.º olheiro

| Observações com intervalos de 10-15 dias | Número de sauveiros excavados | Número de sauveiros iniciais vivos | % |
|---|---|---|---|
| 1.ª | 502 | 13 | 2,6 |
| 2.ª | 369 | 10 | 2,7 |
| 3.ª | 471 | 10 | 2,1 |
| 4.ª | 410 | 12 | 2,9 |
| 5.ª | 446 | 14 | 3,1 |
| 6.ª | 512 | 10 | 1,9 |
| 7.ª | 364 | 11 | 3,0 |
| 8.ª | 484 | 10 | 2,0 |
| Totais | 3.558 | 90 | |

Dos dados acima se infere que, em cerca de 100 dias, intervalo compreendido entre a penetração das içás na terra e o aparecimento das primeiras formigas adultas do sauveiro inicial, a mortalidade das içás foi de 97,5%, pois num total de 3.558 apenas 90 estavam vivas.

Diante desses números, resolvemos continuar as nossas observações e, em 20-II-1949 foram marcados 150 sauveiros iniciais, já nessa ocasião todos eles com as primeiras formigas adultas trabalhando no carregamento de vegetais.

Mantivemos esses 150 sauveiros iniciais sob observação e após cerca de um ano os resultados foram reunidos na tabela n.º 4.

TABELA 4

Redução do número de sauveiros iniciais depois da abertura do 1.º olheiro
Em 20-II-1949 foram marcados 150 sauveiros

| Datas das observações | Sauveiros | |
|---|---|---|
| | vivos | mortos |
| 2-III-1949 | 144 | 6 |
| 22-III-1949 | 136 | 8 |
| 12-IV-1949 | 111 | 25 |
| 2-V-1949 | 96 | 15 |
| 12-V-1949 | 91 | 5 |
| 25-V-1949 | 87 | 4 |
| 5-VI-1949 | 82 | 5 |
| 10-VI-1949 | 80 | 2 |
| 30-VI-1949 | 78 | 2 |
| 30-VII-1949 | 68 | 10 |
| 30-VIII-1949 | 60 | 8 |
| 30-IX-1949 | 45 | 15 |
| 30-X-1949 | 35 | 10 |
| 30-XI-1949 | 21 | 14 |
| 30-XII-1949 | 10 | 11 |
| 8-II-1950 | 6 | 4 |
| 7-III-1950 | 3 | 3 |

Pelos dados acima verifica-se que, após cerca de 12 mêses, dos 150 sauveiros iniciais que já haviam entrado em contacto com o exterior, apenas 3 estavam vivos, ou sejam 2%.

Se admitirmos que 2 sauveiros "adultos" libertam por ocasião de uma de suas "revoadas", 6.000 içás, e calcularmos o número de sauveiros resultantes dessas duas "revoadas", baseados nos dados aqui referidos, teremos que 5.850 içás morreriam nos primeiros 90-100 dias e mais 147 nos 12 meses seguintes; e se somarmos os dois totais acima mencionados teriamos ainda que de 6.000 içás, 5.997, ou sejam 99,95% morreriam dentro de 15 meses, aproximadamente.

Esses dados demonstram, ainda uma vez, a inutilidade de combate dirigido aos sauveiros em sua fase inicial e ainda mais às içás, durante e logo após o "vôo nupcial".

E' preciso aqui assinalar que a porcentagem de içás mortas é, na realidade, ainda maior, porquanto as duas primeiras fases criticas e, talvez as de mais severas consequencias para a saúva, não foram nem

podem por nós ser avaliadas numericamente. Queremos nos referir à enorme perda de içás durante o "vôo nupcial" e durante o relativamente prolongado período de 6-8 horas no qual as içás se expõem aos inimigos enquanto excavam o canal e "panela" iniciais.

São, ao nosso ver, quatro os "períodos críticos" por que passam as içás que conseguem levar avante um sauveiro que venha a ter probabilidades de se estabelecer definitivamente, tornado-se, após cerca de 3 anos, "adulto" e portanto fonte de novas içás. Esses quatro períodos seriam: o 1.º, cujo início se dá no momento em que as içás virgens e os machos (formas aladas) aparecem na superfície do sauveiro materno, e que se prolonga com o "vôo nupcial", terminando após a fecundação e volta da içá à superficie da terra. Esta fase tem a duração de 30 a 60 ou mais minutos; o 2.º período, que dura de 6-8 horas, ocorre durante o trabalho de excavação do canal e "panela" iniciais pelas içás, após o "vôo nupcial"; o 3.º período dura de 80 a 100 dias e é a fase em que a içá está encerrada, isolada do exterior, em sua "panela inicial"; o 4.º período vai desde o aparecimento das primeiras formigas adultas (1.º olheiro) até o aprofundamento do canal e excavação da 2.ª "panela". Esse último período dura cerca de 15 mêses, época em que nos sauveiros resultantes da "revoada" do ano anterior aparece, geralmente, o 2.º olheiro.

No primeiro período crítico as aves são os inimigos das içás, pois atacam-nas em pleno vôo e, na maioria das vezes, ingerem sómente o abdomem da vítima, deixando cair ao sólo o resto do corpo do inseto ainda com vida. Na segunda fase ainda são as aves os principais predadores, seguidas por outros animais, tais como sapos, lagartos e certos insetos predadores; entre estes queremos assinalar os coleopteros *Canthon* spp. que, em Atibaia e em Campinas (Estado de São Paulo) tem sido observados em elevado número, atacando içás enquanto estas, após o "vôo nupcial", estão à procura de lugares apropriados para iniciar seu trabalho de excavação.

Observações de vários anos nos autorizam a considerar como principais fatores de redução do número de sauveiros iniciais, durante o 3.º período, as condições climatéricas e os tatús (*Xenarthra — Dasypodidae*). As chuvas que na ocasião são fortes e abundantes, causam afogamento das içás e da incipiente população, principalmente constituída de larvas e pupas. A pequena porção de fungo também é destruida pelas águas; em muitos casos a içá consegue sobreviver por algum tempo, o mesmo não se dando com o fungo. Para este último são condições desfavoráveis as rápidas e grandes variações de humidade na camada superficial do sólo, variações causadas pelas chuvas

torrenciais e frequentes, típicas da época, seguidas de forte insolação que provoca o dessecamento e até rachaduras mais ou menos superficiais, que chegam a atingir as "panelas" iniciais.

O tatú é um importante fator de destruição de sauveiros iniciais durante o 3.º período. Excava o sólo exatamente no ponto onde a içá acaba de construir a sua "panela" inicial. Tivemos, certa ocasião, oportunidade de percorrer de automovel estradas dentro de eucaliptais, no dia seguinte a grandes "revoadas" de sauveiros. Em certos trechos das estradas, alguns de mais de 500 metros, verificamos contínua e forte trepidação do automovel, causada por pequenas covas que haviam sido excavadas por tatús durante a noite.

Em Atibaia, onde foi realizada a experiência de que trata a presente contribuição, não verificamos presença e nem vestigios de tatús. Não entrou, portanto, em nosso cálculo, esse fator destruidor. Novas experiências, cujos resultados serão dados à publicidade oportunamente, estão sendo realizadas em outras zonas do Estado de São Paulo.

As causas de destruição durante o 4.º período são praticamente as mesmas observadas para o 3.º, acrescidas porem de mais algumas, tais como outras formigas, carnivoras e omnívoras, pertencentes aos gêneros *Solenopsis, Paratrechina, Eciton,* etc. que depredam numerosos sauveiros iniciais. Neste último período os sauveiros estão com o 1.º olheiro aberto e portanto já em contato com o exterior e sua população conta apenas com algumas formigas adultas.

Também temos observado, com bastante frequencia, formigas saúvas, da mesma espécie, atacarem, para fins de pilhagem, sauveiros iniciais. Saúvas de sauveiros maiores invadem os iniciais e retiram deles as formas jovens e toda a porção de fungo. A içá e as poucas formigas adultas do sauveiro atacado, são abandonadas no interior da "panela", às vezes já mortas ou ainda com vida, mas mutiladas.

Deixamos aqui assinalada a nossa gratidão ao Srs. R. L. Araujo e E. Navajas pela revisão do manuscrito e ao auxiliar Sr. F. Laureano pelo notável interêsse demonstrado na execução das experiências de campo.

## CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE "SAUVA"

(ATTA SPP. HYMENOPTERA-FORMICIDAE)

V — NUMBER OF SEXUATE INDIVIDUALS AND REDUCTION OF THE NUMBER OF THE INCIPIENT NESTS.

*Abstract*

*1 — The number of sexuate individuals liberated annually — during the nuptial flight — by the colonies of Atta is very high. Adult nests, just before the nuptial flight were excavated and the*

*sexuate individuals collected and counted. The method to perform this work is described. In all, 18 sauva-nests were excavated, viz.: 7 of Atta sexdens rubropilosa* FOREL, *1908, 5 of A. bisphaerica* FOREL, *1908 and 6 of A. laevigata* (F. SMITH, *1858*). *Table 1 shows the partial and total number of nests for each species. The average number of females and males, for these species were respectively 2902: 13.233; 1.688: 5362 and 978:2.808. Table 2 shows the proportion between males and females of the 3 species.*

*2 — Data are given to show that the reduction of the number of the incipient nests of Atta is very high. The mortality of the queens after 100 days following the nuptial fligth was as high as 97,5% (table 3). After the opening of the first entrance (in 100 days to 15 months old nests), only 3 out of 150 nests (i. e., 2%) were found to be alive. The conclusion was reached that 99,95% of the young nests were destroyed by natural causes within approximately 15 months. The critical period undergone by the "queen" and the incipient nests was divided by the author in 4 phases, viz: 1st. — from the nuptial flight to the return of the "queen" to the ground. This phase lasts 30-60 or more minutes. 2nd. — the excavation of the tunnel and of the 1st. chamber, which lasts 6 to 8 hours. 3rd. — the time in which the "queen" remains imprisoned in her chamber: from 80 to 100 days. 4th. — from the opening of the first entrance and outdoors appearance of the first workers to the opening of the 2nd. entrance, i. e., about 15 months.*

*For the calculation of the above mentioned percentage (99,95%) only the 3rd. and 4th. phases were taken into consideration. This means that the actual percentage is even higher, because the adverse factors in the 1st. and 2nd. phases are still more serious. The chief factors responsible for the diminution of the number of the young sauva-nests are enumerated.*

*These data show the uselessness of control methods directed against the incipient nests and against the "queen" during and soon after the nuptial flight.*

São Paulo
TIPOGRAFIA BRASIL
ROTHSCHILD LOUREIRO & CIA. LTDA.
Rua 15 de Novembro, 201
1950